



viu

Universidad  
Internacional  
de Valencia

# Guía de Asignatura

## **ASIGNATURA: *Mediciones e Instrumentación Médica***

**Título:** Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

**Materia:** Tecnologías, Informática y Sistemas Biomédicos

**Créditos:** 4 ECTS

**Código:** 25MIBI

# Índice

1.	Organización general .....	3
1.1.	Datos de la asignatura.....	3
1.2.	Introducción a la asignatura .....	3
1.3.	Competencias y conocimientos o contenidos .....	3
2.	Contenidos/temario.....	5
3.	Metodología.....	6
4.	Actividades formativas.....	7
5.	Evaluación.....	9
5.1.	Sistema de evaluación .....	9
5.2.	Sistema de calificación .....	9
6.	Bibliografía .....	11
	Bibliografía de referencia.....	11
	Bibliografía complementaria.....	11

# 1. Organización general

## 1.1. Datos de la asignatura

TITULACIÓN	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica
ASIGNATURA	<i>Mediciones e Instrumentación Médica</i>
CÓDIGO - NOMBRE ASIGNATURA	<i>25MIBI Mediciones e Instrumentación Médica</i>
Carácter	Optativa
Cuatrimestre	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	No existen
Dedicación al estudio por ECTS	<b>25 horas</b>

## 1.2. Introducción a la asignatura

La asignatura de Mediciones e Instrumentación Médica forma parte de la materia o área de optativas Tecnologías, Informática y Sistemas Biomédicos del Master Universitario en Ingeniería Biomédica. La asignatura ayuda al estudiante a formarse en la competencia general del Máster “Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería”.

La instrumentación biomédica es un área propia de la ingeniería biomédica. Se concentra en la investigación y desarrollo de tecnologías médicas o en la instalación y mantenimiento de dichas tecnologías. Tiene como objetivo la preservación y la mejora de la salud del ser humano por medio de la implementación de diversos equipos capaces de medir, diagnosticar y tratar diferentes condiciones fisiológicas.

## 1.3. Competencias, habilidades y conocimientos

### COMPETENCIAS

C01 - Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

C02 - Capacidad para aplicar habilidades y destrezas para realizar un proyecto de investigación o desarrollo, basado en el análisis, la modelización y/o la experimentación.

C03 - Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

C05 - Capacidad para supervisar la utilización y el mantenimiento de equipos médicos, así como las instalaciones hospitalarias asociadas a estos equipos.

## HABILIDADES

H02 - Habilidad para desarrollar equipos, tecnologías y sistemas que respeten los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas, y contribuyan a la inclusión social de colectivos con discapacidad, enfermedad o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.

H03 - Utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC): Capacidad para utilizar eficazmente las tecnologías de la información y las comunicaciones como herramienta para la búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información, así como para el desarrollo de habilidades comunicativas.

H07 - Razonamiento crítico: Capacidad para analizar una idea, fenómeno o situación desde diferentes perspectivas y asumir ante él/ella un enfoque propio y personal, construido desde el rigor y la objetividad argumentada, y no desde la intuición.

H08 - Resolución de problemas: Capacidad de encontrar solución a una cuestión confusa o a una situación complicada sin solución predefinida, que dificulte la consecución de un fin.

H09 - Toma de decisiones: Capacidad para realizar una elección entre las alternativas o formas existentes para resolver eficazmente diferentes situaciones o problemas.

## CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

CC5 - Capacidad para comprender, analizar y aplicar los principios de la informática biomédica, bioinformática y biología computacional.

CC6 - Comprender el impacto social y ambiental asociado al desarrollo y utilización de las tecnologías propias de la ingeniería biomédica.

## 2. Contenidos/temario

1. Sistemas de medidas e instrumentación médica. Fuentes de señales biomédicas. Características estáticas y dinámicas de bioinstrumentos.
2. Transductores y sensores biomédicos.
3. Amplificadores y filtrado de señales biomédicas. Amplificadores de instrumentación.
4. Potenciales eléctricos. Origen de señales bioeléctricas. Potenciales de acción. Medición de biopotenciales: electrocardiograma (ECG), electroencefalograma (EEG), electromiograma (EMG), electroneurograma (ENG), electroretinograma (ERG), electrooculograma (EOG). Electrodos de bipotenciales.
5. Mediciones del sistema cardio-respiratorio. Presión, flujo y volumen respiratorio. Presión, flujo y gasto cardíaco. Sonidos cardíacos.
6. Biosensores químicos. Gases en sangre, sensores de glucosa

### 3. Metodología

La modalidad de enseñanza propuesta para el presente título guarda consonancia con la Metodología General de la Universidad Internacional de Valencia, aprobada por el Consejo de Gobierno Académico de la Universidad y de aplicación en todos sus títulos.

Este modelo, que vertebría el conjunto de procesos de enseñanza y aprendizaje de la institución, combina la naturaleza síncrona (mismo tiempo-diferente espacio) y asíncrona (diferente tiempo -diferente espacio) de los entornos virtuales de aprendizaje, siempre en el contexto de la modalidad virtual.

El elemento síncrono se materializa en sesiones de diferente tipo (clases expositivas y prácticas, tutorías, seminarios y actividades de diferente índole durante las clases online) donde el profesor y el estudiante comparten un espacio virtual y un tiempo determinado que el estudiante conoce con antelación.

Las actividades síncronas forman parte de las actividades formativas necesarias para el desarrollo de la asignatura y, además, quedan grabadas y alojadas para su posterior visualización.

Por otro lado, estas sesiones no solamente proporcionan espacios de encuentro entre estudiante y profesor, sino que permiten fomentar el aprendizaje colaborativo, al generarse grupos de trabajo entre los estudiantes en las propias sesiones.

Los elementos asíncronos del modelo se desarrollan a través del Campus Virtual, que contiene las aulas virtuales de cada asignatura, donde se encuentran los recursos y contenidos necesarios para el desarrollo de actividades asíncronas, así como para la interacción y comunicación con los profesores y con el resto de departamentos de la Universidad.

## 4. Actividades formativas

La metodología VIU, basada en la modalidad virtual, se concreta en una serie de actividades formativas y metodologías docentes que articulan el trabajo del estudiante y la docencia impartida por los profesores.

Durante el desarrollo de cada una de las asignaturas, se programan una serie de actividades de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a consolidar los conocimientos trabajados en cada una de las asignaturas. A continuación, listamos las actividades genéricas que pueden formar parte de cada asignatura, dependiendo de las competencias a desarrollar en los estudiantes en cada asignatura.

### 1. Clases virtuales síncronas

Constituyen el conjunto de acciones formativas que ponen en contacto al estudiante con el profesor, con otros expertos y con compañeros de la misma asignatura en el mismo momento temporal a través de herramientas virtuales. Las actividades recurrentes (por ejemplo, las clases) se programan en el calendario académico y las que son ocasionales (por ejemplo, sesiones con expertos externos) se avisan mediante el tablón de anuncios del campus. Estas actividades se desglosan en las siguientes categorías:

**a. Clases expositivas:** El profesor expone a los estudiantes los fundamentos teóricos de la asignatura.

**b. Clases prácticas:** El profesor desarrolla junto con los estudiantes actividades prácticas que se basan en los fundamentos vistos en las clases expositivas. En términos generales, su desarrollo consta de las siguientes fases, pudiéndose adaptar en función de las necesidades docentes:

I. La primera fase se desarrolla en la sala principal de la videoconferencia, donde el profesor plantea la actividad.

II. A continuación, divide a los estudiantes en grupos de trabajo a través de las salas colaborativas y se comienza con la actividad. En esta fase el profesor va entrando en cada sala colaborativa rotando los grupos para resolver dudas, dirigir el trabajo o dar el feedback oportuno. Los estudiantes también tienen posibilidad de consultar al profesor en el momento que consideren necesario.

III. La tercera fase también se desarrolla en la sala principal y tiene como objetivo mostrar el ejercicio o explicar con ejemplos los resultados obtenidos. Por último, se ponen en común las conclusiones de la actividad realizada.

No obstante, el profesor puede utilizar otras metodologías activas y/o herramientas de trabajo colaborativo en estas clases.

### 2. Tutorías

En esta actividad se engloban las sesiones virtuales de carácter síncrono y las comunicaciones por correo electrónico o campus virtual destinadas a la tutorización de los estudiantes. En ellas, el profesor comparte información sobre el progreso del trabajo del estudiante a partir de las

evidencias recogidas, se resuelven dudas y se dan orientaciones específicas ante dificultades concretas en el desarrollo de la asignatura. Pueden ser individuales o colectivas, según las necesidades de los estudiantes y el carácter de las dudas y orientaciones planteadas. Tal y como se ha indicado, se realizan a través de videoconferencia y e-mail.

Se computan una serie de horas estimadas, pues, aunque existen sesiones comunes para todos los estudiantes, éstos posteriormente pueden solicitar al docente tantas tutorías como estimen necesarias.

### **3. Estudio autónomo**

En esta actividad el estudiante consulta, analiza y estudia los manuales, bibliografía y recursos propios de la asignatura de forma autónoma a fin de lograr un aprendizaje significativo y superar la evaluación de la asignatura de la asignatura. Esta actividad es indispensable para adquirir las competencias del título, apoyándose en el aprendizaje autónomo como complemento a las clases y actividades supervisadas.

### **4. Examen final**

Como parte de la evaluación de cada una de las asignaturas (a excepción de las prácticas y el Trabajo fin de título), se realiza una prueba o examen final. Esta prueba se realiza en tiempo real (con los medios de control antifraude especificados) y tiene como objetivo evidenciar el nivel de adquisición de conocimientos y desarrollo de competencias por parte de los estudiantes. Los exámenes o pruebas de evaluación final se realizan en las fechas y horas programadas con antelación y con los sistemas de vigilancia online (proctoring) de la universidad.

## 5. Evaluación

### 5.1. Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la Universidad se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolio*	60 %
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba final*	40 %

\*Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado (portafolio y prueba final) con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.

Los enunciados y especificaciones propias de las distintas actividades serán aportados por el docente, a través del Campus Virtual, a lo largo de la impartición de la asignatura.

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

### 5.2. Sistema de calificación

La calificación de la asignatura se establecerá en los siguientes cómputos y términos:

Nivel de aprendizaje	Calificación numérica	Calificación cualitativa
Muy competente	9,0 - 10	Sobresaliente
Competente	7,0 - 8,9	Notable
Aceptable	5,0 - 6,9	Aprobado
Aún no competente	0,0 - 4,9	Suspenso

Sin detrimento de lo anterior, el estudiante dispondrá de una **rúbrica simplificada** en el aula que mostrará los aspectos que valorará el docente, como así también los **niveles de**

**desempeño que tendrá en cuenta para calificar las actividades vinculadas a cada resultado de aprendizaje.**

La mención de «**Matrícula de Honor**» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en una materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «**Matrícula de Honor**».

## 6. Bibliografía

### Bibliografía de referencia

Pérez, D. (2018). Mediciones e Instrumentación Médica. Universidad Internacional de Valencia (VIU).

### Bibliografía complementaria

Bell, S. (1999). A beginner's guide to uncertainty of measurement. Measurement good practice guide, 11, 1.

Bronzino, J. D. (Ed.). (2006). Medical devices and systems. CRC Press.

Luna, F. D. (2015). El aislamiento eléctrico en los equipos electromédicos. Revista española de electrónica, (732), 74-81.

Priemer, R. (1990). Introductory signal processing (Vol. 6). World Scientific Publishing.

Webster, J. G. (1990). Encyclopedia of medical devices and instrumentation. John Wiley & Sons, Inc.

Hernández, A. I., Guerrero, G., Feuerstein, D., Graindorge, L., Pérez, D., Amblard, A., y Senhadji, L. (2016). Pasithea: An integrated monitoring and therapeutic system for sleep apnea syndromes based on adaptive kinesthetic stimulation. IRBM, 37(2), 81-89.

Webster, J. G. (2009). Medical instrumentation application and design. John Wiley & Sons.