



viu

Universidad
Internacional
de Valencia

Guía de Asignatura

ASIGNATURA: *Tratamiento de Señales Médicas*

Título: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Materia: Complementos formativos

Créditos: 3 ECTS

Código: 29MIBI

Índice

1.	Organización general	3
1.1.	Datos de la asignatura.....	3
1.2.	Introducción a la asignatura	3
2.	Contenidos/temario.....	4
3.	Metodología.....	5
4.	Actividades formativas.....	6
5.	Evaluación.....	8
5.1.	Sistema de evaluación	8
5.2.	Sistema de calificación	8
6.	Bibliografía	10
	Bibliografía de referencia.....	10
	Bibliografía complementaria.....	10

1. Organización general

1.1. Datos de la asignatura

TITULACIÓN	Máster Universitario en Ingeniería Biomédica
ASIGNATURA	Tratamiento de Señales Médicas
CÓDIGO - NOMBRE ASIGNATURA	29MIBI Tratamiento de Señales Médicas
Carácter	Complemento Formativo
Cuatrimestre	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	No existen
Dedicación al estudio por ECTS	25 horas

1.2. Introducción a la asignatura

La asignatura Tratamiento de Señales Médicas introduce al estudiante en el análisis y procesamiento de señales biomédicas (fisiológicas o series temporales de datos clínicos, fundamentales para la monitorización, diagnóstico en el ámbito de la ingeniería biomédica. A lo largo de la asignatura se exploran herramientas matemáticas y computacionales que permiten interpretar y transformar datos biomédicos en información útil. Se analizarán:

1. Características de Señales Médicas

Se estudian las características de amplitud y comportamiento de las señales fisiológicas en tiempo continuo, como las señales cardíacas, respiratorias o neuronales, entendiendo su naturaleza.

2. Análisis en el Dominio de la Frecuencia

Se introduce la transformada de Fourier para el análisis espectral, permitiendo identificar componentes frecuenciales relevantes en señales biomédicas.

3. Señales y Sistemas en Tiempo Discreto

Se aborda el tratamiento de señales digitales, incluyendo la conversión analógico-digital, la representación de secuencias y el uso de la transformada z, herramientas clave para el procesamiento de datos fisiológicos por ordenador.

4. Filtrado Digital

Se estudian los filtros digitales y las ecuaciones de diferencias que definen sistemas discretos, aplicando estos conceptos en entornos como Matlab para mejorar la calidad de las señales y extraer información relevante.

2. Contenidos/temario

1. Características de amplitud de señales. Características de señales fisiológicas en tiempo continuo.
2. Representación de las señales en el dominio de la frecuencia. Análisis espectral con técnicas no paramétricas (Fourier).
3. Señales y Sistemas en tiempo discreto. Señales de valores y en tiempo discreto (digitales). Conversión analógico-digital. Representación de secuencias. Transformada Z.
4. Introducción al filtrado digital de señales. Ecuaciones de diferencias de sistemas discretos. Filtros digitales. Aplicaciones en Matlab.

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 utilizando las herramientas de software indicadas.

c. Clases de laboratorio virtual: El profesor desarrolla junto con los estudiantes actividades prácticas y simula situaciones y casos prácticos basados en prácticas de laboratorio reales con la ayuda de herramientas informáticas virtuales. Al igual que en las clases prácticas, el profesor puede dividir a los estudiantes en grupos de trabajo en diferentes salas colaborativas para la realización de prácticas dirigidas por el profesor.

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

MathWorks (2024a). Signal Processing Toolbox User's Guide (R2024a). Natick, MA:

The Mathworks. Recuperado de

https://es.mathworks.com/help/pdf_doc/signal/index.html

https://es.mathworks.com/help/pdf_doc/signal/signal.pdf

Proakis, J. G. y Manolakis, D. G. (2007). Tratamiento digital de señales. Madrid: Pearson Educación.

Wittenmark, B., Årzén, K. E., & Åström, K. J. (2002). Computer Control: An Overview.

(IFAC professional brief). Lund, Suecia: International Federation of Automatic Control. Recuperado de

<http://portal.research.lu.se/portal/files/6377599/8627775.pdf>

Bibliografía complementaria

Bertran Albertí, Eduard (2010). Procesado digital de señales. Fundamentos para comunicaciones y control. Ed. UPC. Recuperado de <https://elibro-net.universidadviu.idm.oclc.org/es/ereader/universidadviu/122308>

Semmlow, J. L. y Griffel, B. (2014). Biosignal and medical image processing. Boca Raton, FL: CRC press.

Sörnmo, L. y Laguna, P. (2005). Bioelectrical signal processing in cardiac and neurological applications. Londres: Elsevier Academic Press.