



## DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

<b>DEPARTAMENTO</b>	ELECTRÓNICA
<b>ACADEMIA</b>	INSTRUMENTACION
<b>NOMBRE DE LA MATERIA</b>	PROCESAMIENTO DE BIOSEÑALES
<b>CLAVE DE LA MATERIA</b>	17608
<b>CARÁCTER DEL CURSO</b>	BÁSICO PARTICULAR ESPECIALIZANTE
<b>TIPO DE CURSO</b>	TEÓRICO/PRÁCTICO
<b>NO. DE CRÉDITOS</b>	8
<b>NO. DE HORAS TOTALES</b>	68
<b>ANTECEDENTES</b>	ACONDICIONAMIENTO DE BIOSEÑALES Y BIOIMAGENES
<b>CONSECUENTES</b>	NINGUNA
<b>CARRERAS EN QUE SE IMPARTE</b>	INGENIERÍA BIOMEDICA
<b>FECHA DE ÚLTIMA REVISIÓN</b>	15, JULIO, 2018

### PROPÓSITO GENERAL

EN EL PRESENTE CURSO, TIENE COMO PROPÓSITO GENERAL EL INTRODUCIR, COMPRENDER Y UTILIZAR LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO MÁS EMPLEADOS EN SEÑALES DE ORIGEN BIOLÓGICO, COMO LO SON LOS DISTINTOS ELECTROGRAMAS (EEG, ECG, EMG, ETC.,) A FIN DE ANALIZAR Y FACILITAR LA INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE ÉSTOS NOS PROVEEN PARA PROPORCIONAR DIAGNÓSTICOS MÁS CONFIABLES.

### OBJETIVO TERMINAL

EL OBJETIVO TERMINAL DEL CURSO ES INTEGRAR DE MANERA ORDENADA Y APROPIADA LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO DE BIO-SEÑALES VISTOS EN EL CURSO EN LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA QUE INVOLUCRE LA ADQUISICIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE UN PAR DE SEÑALES ELECTROFISIOLÓGICAS COMO PUEDEN SER EL EEG, EMG, ECG, EOG ETC., PROVENIENTES DE ALGÚN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DISEÑO PROPIO O COMERCIAL.

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

ALGEBRA LINEAL, PROGRAMACION, INSTRUMENTACIÓN, ESTADISTICA, ACONDICIONAMIENTO.

### HABILIDADES Y DESTREZAS A DESARROLLAR

SE PRETENDE QUE EL ALUMNO ADQUIERA LA HABILIDAD PARA SIMULAR, ADQUIRIR Y EXTRAER INFORMACIÓN DE SEÑALES PROVENIENTES DE PROCESOS BIOLÓGICOS PARA SU ANÁLISIS. SE PRETENDE TAMBIÉN DESARROLLAR LA HABILIDAD PARA IDENTIFICAR UN PROBLEMA EN EL ENTORNO DE LAS SEÑALES BIOLÓGICAS Y DARLE UNA SOLUCIÓN UTILIZANDO LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO APROPIADOS; ASÍ COMO GENERAR EN EL ESTUDIANTE LAS DESTREZAS EN EL PENSAMIENTO LÓGICO PARA LLEVAR A CABO LA PROGRAMACIÓN DE ALGORITMOS QUE PROCESEN LAS BIO-SEÑALES DE UNA MANERA LÓGICA, SECUENCIAL Y ORDENADA.

### ACTITUDES Y VALORES A FOMENTAR

LAS ACTITUDES QUE SE FOMENTAN EN ESTE CURSO SON EL OPTIMISMO, EL TENER GANAS DE TRABAJAR EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS, EL SER PROPOSITIVO Y COLABORATIVO. LOS VALORES QUE SE FOMENTAN EN ESTE CURSO SON LA ÉTICA, EL RECONOCIMIENTO AL TRABAJO DE LOS DEMÁS, EL RESPETO AL TRABAJO INTELECTUAL REALIZADO POR OTRAS PERSONAS ASÍ COMO TAMBIÉN EL RESPETO A LA INTEGRIDAD DE LAS PERSONAS.



METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE								
Método	Exposición	Audiovisual	Aula interactiva	Multimedia	Desarrollo de Proyecto	Dinámicas	Estudio de casos	Otros (Actividades y Tareas)
%	25	0	30	0	20	5	10	10

CONTENIDO TEMÁTICO		
<b>MÓDULO 1. CONCEPTOS BASICOS EN EL PROCESAMIENTO DE BIOSEÑALES</b>		<b>14 hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> CONOCER LAS PROPIEDADES TEMPORALES DE LAS SEÑALES BÁSICAS Y COMPARARLAS A TRAVÉS DEL CONOCIMIENTO DE SUS PROPIEDADES TEMPORALES Y/O CON EL USO DE TRANSFORMACIONES A FIN DE ENCONTRAR SUS DIFERENCIAS.		
1.1	<b>PROPIEDADES DE LAS SEÑALES</b>	<b>2 hrs</b>
1.2	<b>MEDICIONES BÁSICAS</b>	<b>2 Hrs</b>
1.3	<b>PROMEDIADO</b>	<b>2 Hrs</b>
1.4	<b>COMPARACIONES ENTRE SEÑALES</b>	<b>4 Hrs</b>
1.5	<b>AUTOCORRELACIÓN, CORRELACIÓN CRUZADA</b>	<b>4 Hrs</b>
<b>MÓDULO 2. FILTROS DIGITALES</b>		<b>14 Hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> CONOCER LOS DIFERENTES TIPOS DE PERTURBACIONES QUE AFECTAN A LAS BIOSEÑALES, ASÍ COMO DISEÑAR E IMPLEMENTAR LOS FILTROS DIGITALES ADECUADOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA CORRECTA LIMPIEZA DE LA BIO-SEÑAL.		
2.1	<b>TRANSFORMADA Z</b>	<b>2 Hrs</b>
2.2	<b>FILTROS DE RESPUESTA AL IMPULSO FINITO (FIR)</b>	<b>4 Hrs</b>
2.3	<b>FILTROS DE RESPUESTA AL IMPULSO INFINITO (IIR)</b>	<b>4 Hrs</b>
2.4	<b>DISEÑO Y APLICACIÓN DE FILTROS</b>	<b>4 Hrs</b>
<b>MÓDULO 3. ANÁLISIS TIEMPO-FRECUENCIA</b>		<b>16 hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> CONOCER Y ENTENDER EL PRINCIPIO DE LAS REPRESENTACIONES TIEMPO FRECUENCIA Y SU APLICACIÓN EN SEÑALES BIOLÓGICAS EN DONDE SE DESEA UBICAR EN TIEMPO LA APARICIÓN DE PATRONES FRECUENCIALES O RÍTMICOS CONOCIDOS.		
3.1	<b>ANÁLISIS ESPECTRAL Y EL ALGORITMO DE LOMB</b>	<b>4 hrs</b>
3.2	<b>ANÁLISIS TIEMPO FRECUENCIA</b>	<b>1 Hrs</b>
3.3	<b>INTRODUCCION A LAS WAVELETS Y FILTROS WAVELET</b>	<b>2 Hrs</b>
3.4	<b>ANÁLISIS DE LA SEÑAL CON TRANSFORMADA DE FOURIER</b>	<b>1 Hrs</b>
3.5	<b>ANÁLISIS DE LA SEÑAL CON TRANSFORMADA DE FOURIER DE TIEMPO CORTO</b>	<b>4 Hrs</b>
3.6	<b>ANÁLISIS DE LA SEÑAL CON WAVELETS</b>	<b>4 Hrs</b>
<b>MÓDULO 4. MÉTODOS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE BIOSEÑALES</b>		<b>14 Hrs</b>
<i>OBJETIVO</i> CONOCER, INTERPRETAR Y UTILIZAR LAS TÉCNICAS EMPLEADAS EN LA LITERATURA PARA EL ANÁLISIS DE SEÑALES MULTICANAL COMO LO SON EL EEG, EMG Y SEEG ETC., PARA SU IMPLEMENTACIÓN EN ESTUDIOS DE CONECTIVIDAD ENTRE REGIONES MONITOREADAS.		
4.1	<b>ANÁLISIS DE LA COHERENCIA ENTRE BIOSEÑALES</b>	<b>6 Hrs</b>
4.2	<b>APLICACIONES DE LA BSS EN EL PROCESAMIENTO Y ANALISIS DEL EEG</b>	<b>4 Hrs</b>
4.3	<b>APLICACIONES DE LA BSS EN EL PROCESAMIENTO Y ANALISIS DEL</b>	<b>4 Hrs</b>



	<b>EMG</b>	
<b>MÓDULO 5. PROCESAMIENTO DE SEÑALES EN INGENIERIA BIOMEDICA</b>		<b>10 Hrs</b>
<b>OBJETIVO</b>		
APLICAR LAS TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO EN EL DOMINIO DE LA FRECUENCIA EN DISTINTOS TIPOS DE BIOSEÑALES EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PROBLEMA QUE ÉSTAS PRESENTEN O BIEN DEL TIPO DE INFORMACIÓN QUE SE DESEE OBTENER DE ESTAS SEÑALES.		
<b>5.1</b>	<b>TÉCNICAS MAS EMPLEADAS EN ECG</b>	<b>1.5 Hrs</b>
<b>5.2</b>	<b>TÉCNICAS MAS EMPLEADAS EN EMG</b>	<b>1.5 Hrs</b>
<b>5.3</b>	<b>TÉCNICAS MAS EMPLEADAS EN ENG</b>	<b>1.5 Hrs</b>
<b>5.4</b>	<b>TÉCNICAS MAS EMPLEADAS EN EEG</b>	<b>2 Hrs</b>
<b>5.5</b>	<b>TÉCNICAS MAS EMPLEADAS EN sEEG</b>	<b>2 Hrs</b>
<b>5.6</b>	<b>TÉCNICAS MAS EMPLEADAS EN EOG</b>	<b>1.5 Hrs</b>

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación, tiene como finalidad verificar que el alumno haya comprendido la importancia de su formación personal, que se hayan logrado en buena medida los objetivos establecidos para cada uno de los temas, por lo que se evalúan todas las actividades que permiten observar cómo el alumno ha asimilado el conocimiento y desarrollado habilidades acordes con los objetivos. Esta evaluación se desglosa en: Tareas, solución de problemas, elaboración de resúmenes, trabajos de investigación, desarrollo de software y exposiciones individuales.

Finalmente, en cumplimiento con la normatividad universitaria, es necesario aplicar exámenes departamentales, para esta materia se realizarán dos exámenes.

Exámenes parciales.	20 %
Exámenes departamentales parciales.	15 %
Prácticas.	20 %
Tareas.	10 %
Exposiciones.	15 %
Proyecto.	20 %
<b>Total:</b>	<b>100 %</b>

### BIBLIOGRAFÍA

#### BÁSICA:

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	COBERTURA DEL CURSO
Signals and Systems for Bioengineers (Second Edition) A MATLAB-Based Introduction	Semmlow, Jhon L.	Oxford: Elsevier, Academic Press	2012	25%
<i>Biosignal Processing Principles And Practices</i>	Hualou Liang Joseph D. Bronzino Donald R. Peterson	CRC PRESS	2013	25%
<i>Biosignal And Medical Image Processing</i>	Semmlow, John L. And Griffel Benjamin	CRC PRESS	2014	25 %

#### COMPLEMENTARIA:

TÍTULO	AUTOR	EDITORIAL	AÑO DE EDICIÓN	COBERTURA DEL CURSO
Artículos científicos varios				25 %



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías  
División de Electrónica y Computación



## REVISIÓN REALIZADA POR:

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	<b>FIRMA:</b>
RICARDO ANTONIO SALIDO RUIZ	

### Vo.Bo. Presidente de Academia

**Dr. Hugo Abraham Vélez-Pérez**

### Vo.Bo. Jefe del Departamento

**Mtro. José Vladimir Quiroga Rojas**