

## DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS

CARRERA: Licenciatura en Sistemas de Información

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA: Procesamiento de Imagen y Sonido (11414)

<b>EQUIPO RESPONSABLE:</b> Ms. Oscar Raúl García (Prof. Adjunto) Javier Blázquez (Prof. Adjunto) Lic. Ricardo Damián Longstaff (Jefe de Trabajos Prácticos) Lic. María Paula Schiaffino (Ayudante de Primera)	<b>HORAS DE CLASE</b>  TEORICAS: 48  PRACTICAS: 48
<b>ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES</b>	
<b>APROBADAS</b>	<b>CURSADAS</b>
Programación III 11409 Sistemas de Información I 10056	
<b>OBJETIVOS GENERALES</b>  Informar acerca de las aplicaciones del procesamiento de señales en general, y particularmente del procesamiento de imágenes y del sonido, y de los adelantos observados en estas áreas. Brindar una base teórico-práctica sobre la obtención, procesamiento e interpretación de la información obtenida de señales de distinto tipo. Comprender la importancia del desarrollo de sistemas de procesamiento artificiales basados en aquellos de origen biológico.  <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>  Conocer las características básicas de las ondas. Adquirir habilidad para determinar que procedimiento usar en la resolución de problemas de procesamiento de señales. Utilizar la lógica que mejor se adecue a la dimensión del problema presentado. Conocer distintos métodos y operadores para el procesamiento de imágenes. Conocer distintos métodos y operadores para el procesamiento de sonido. Adquirir experiencia sobre métodos de procesamiento en dimensiones de frecuencia, tiempo o espacio.	
VIGENCIA AÑO: 2010-2011	
<b>1) CONTENIDOS</b>	
<b>UNIDADES TEMATICAS:</b>  <b>UNIDAD I Señales</b> 1 Introducción.  1.1.- Conceptos generales: Vibraciones y ondas. Movimiento armónico simple. Ecuaciones de movimiento. Movimiento ondulatorio. Propiedades de las ondas. Ondas estacionarias y resonancia.  1.2.- Fundamentos del procesamiento digital de señales (PDS). Aplicaciones del PDS. Estadística.	

*Blázquez*  
 Lic. Javier Blázquez  
 Secretario Académico  
 Departamento de Ciencias Básicas

*R. Longstaff*  
 Lic. Ricardo Damián Longstaff  
 Jefe de Trabajos Prácticos

*[Signature]*

probabilidad y ruido. Teorema del muestreo. Codificación en el dominio del tiempo y frecuencias. Filtro antialias. Conversiones..

1.3.- Sistemas lineales y no lineales. Propiedades de la linealidad. Descomposición.

1.4.- Convolución. Función Delta y respuesta al impulso. Algoritmo de convolución. Propiedades de la convolución. Correlación.

## 2 Transformación de Fourier

2.1.- Transformación discreta de Fourier (TDF).

2.2.- Aplicaciones de la TDF.

2.3.- Propiedades de la transformada de Fourier.

2.4.- Pares de la transformada de Fourier.

2.5.- Transformación rápida de Fourier.

## UNIDAD II Filtros digitales

### 3 Introducción a los Filtros digitales

3.1.- Conceptos básicos.

3.2.- Representación de la información en las señales.

3.3.- Parámetros en el dominio del tiempo.

3.4.- Parámetros en el dominio de la frecuencia.

3.5.- Filtros de paso alto y de paso de banda.

3.6.- Clasificación de filtros.

### 4 Filtros de media móvil

4.1.- Implementación por convolución.

4.2.- Reducción de ruido.

4.3.- Respuesta en el dominio de la frecuencia.

4.4.- Implementación recursiva.

### 5 Filtros con ventana sinc

5.1.- Estrategia de la ventana sinc.

5.2.- Diseño del filtro.

5.3.- Ejemplos de filtros ventana sinc.

## UNIDAD III Procesamiento de Sonido

### 6 Fisiología del sistema auditivo

6.1.- Sentido de la audición.

6.2.- Región periférica del sistema auditivo.

6.3.- Oído externo.

6.4.- Oído medio.

6.5.- Oído interno.

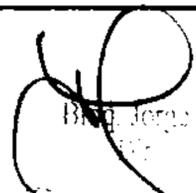
6.6.- Cóclea: analizador de frecuencias.

6.7.- Membrana basilar.

6.8.- Transducción.

6.9.- Células ciliares internas y externas.

  
Dra. Elena B. BORCHI  
Secretaría de Asesoría  
Departamento de Ingeniería de Telecomunicaciones

  
Dra. Teresa M. MUJATO  
Secretaría de Asesoría  
Departamento de Ingeniería de Telecomunicaciones



## 7 Psicoacústica

- 7.1.- Respuesta en frecuencia del oído.
- 7.2.- Nivel de excitación.
- 7.3.- Enmascaramiento sonoro.
- 7.4.- Umbral de enmascaramiento.

## UNIDAD IV Bases del procesamiento de imágenes

### 8 Introducción

- 8.1.- Orígenes del procesamiento digital de imágenes (PDI).
- 8.2.- Campos de aplicación.
- 8.3.- Etapas básicas en PDI.
- 8.4.- Sistema de procesamiento de imágenes: componentes.

### 9 Fundamentos de las imágenes digitales

- 9.1.- Elementos de la percepción visual.
- 9.2.- Luz y espectro electromagnético.
- 9.3.- Sensado y adquisición de imágenes.
- 9.4.- Muestreo y cuantización.
- 9.5.- Relaciones básicas entre píxeles
- 9.6.- Operaciones lineales y no lineales.

## UNIDAD V Mejoramiento de imágenes

### 10 Mejora de imágenes en el dominio del espacio

- 10.1.- Transformaciones básicas de niveles de gris.
- 10.2.- Procesamiento por histograma.
- 10.3.- Mejora por medio de operaciones aritméticas/lógicas.
- 10.4.- Bases del filtrado en el espacio.
- 10.5.- Filtros de suavizado en el espacio.
- 10.6.- Combinación de métodos de mejora en el dominio del espacio.

### 11 Mejora de imágenes en el dominio de frecuencias

- 11.1.- Transformada de Fourier en el dominio de frecuencias.
- 11.2.- Filtros de suavizado en el dominio de frecuencias.
- 11.3.- Filtros de aumento de nitidez (remarcado de bordes).
- 11.4.- Filtrado homomórfico.
- 11.5.- Implementación.

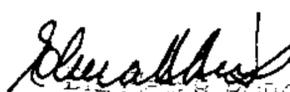
## UNIDAD VI Otras transformaciones de imágenes

### 12 Restauración de imágenes

- 12.1 Modelo del proceso de degradación/restauración de imágenes.
- 12.2.- Modelos de ruidos.
- 12.3- Restauración en presencia de solamente ruido, filtrado en el dominio del espacio.
- 12.4- Reducción del ruido periódico por filtrado en el dominio de las frecuencias.
- 12.5.- Transformaciones geométricas.

### 13 Procesamiento de imágenes en color

- 13.1 Fundamentos del concepto de color.

  
 LICENCIADO E. BORCHI  
 Secretaría Académica  
 Departamento de Ciencias Exactas

 BAFO



- 13.2 Modelos del color.  
13.3 Procesamiento de imágenes con pseudocolor.  
13.4 Fundamentos del procesamiento de imágenes en color.  
13.5 Transformaciones en color.  
13.6 suavizado y remarcado de bordes.  
13.7 Segmentación en imágenes color.  
13.8 Ruido en imágenes color.  
13.9 Compresión de imágenes color.

#### 14 Compresión de imágenes

- 14.1 Conceptos fundamentales.  
14.2 Modelos de compresión de imágenes.  
14.3 Elementos de Teoría de la Información.  
14.4 Compresión libre de errores.  
14.5 Compresión con pérdida de fidelidad.  
14.6 Standards de compresión de imágenes.

#### 15 Procesamiento morfológico de imágenes

- 15.1 Conceptos fundamentales.  
15.2 Dilatación y erosión.  
15.3 Apertura y cierre.  
15.4 La transformación *Hit-or-Miss*.  
15.5 Algoritmos morfológicos básicos.  
15.6 Extensiones a imágenes en escala de grises.

#### 16 Segmentación de imágenes

- 16.1 Detección de discontinuidades.  
16.2 Vinculación de bordes y detección de límites.  
16.3 Generación de umbral.  
16.4 Segmentación basada en regiones.  
16.5 Segmentación por medio de divisoria de aguas morfológica.

### TRABAJOS PRACTICOS

#### Unidad 1:

Trabajo Práctico Nro. 1  
Ejercicios sobre vibraciones y ondas, y procesamiento digital de señales.

#### Unidad 2:

Trabajo Práctico Nro. 2  
Manejo de señales sonoras.

#### Unidad 3:

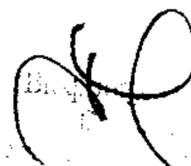
Trabajo práctico Nro. 3  
Manejo de señales sonoras (continuación).  
Otros ejercicios relacionados.

#### Unidad 4:

Trabajo práctico Nro. 4  
Corrección de brillo y contraste.  
Eliminación de artefactos.



Dra. Elena E. BORCHI  
Coordinadora Académica  
Departamento de Ciencias Básicas



Dr. [illegible]  
[illegible]



Unidad 5:

Trabajo Práctico Nro. 5  
Operaciones aritméticas con imágenes.  
Detección de bordes.

2 7 2) 2 1 5

Unidad 6:

Trabajo Práctico Nro. 6  
Operaciones con distintos tipos de filtros.

2) CONDICIONES DE APROBACIÓN :

La evaluación del curso se realizará de acuerdo al siguiente plan, que considerará las calificaciones obtenidas en:

- a) Trabajos Prácticos
- b) Exámenes Parciales, 2 (dos)
- c) Proyecto

- a) La evaluación de los trabajos prácticos se basará en el desempeño durante la realización de los mismos y en los informes presentados.
- b) Los exámenes parciales serán individuales y escritos.
- c) El Proyecto se podrá realizar en grupos de no más de tres alumnos.

Se considera alumno promovido a quien cumple con las siguientes condiciones:  
80% o más de los trabajos prácticos aprobados,  
exámenes parciales aprobados con promedio mayor o igual a 6 (seis), y  
Proyecto aprobado.

Se considera alumno regular a quien cumple con las siguientes condiciones:  
80% o más de los trabajos prácticos aprobados, y  
exámenes parciales aprobados con promedio mayor o igual a 4 (cuatro).

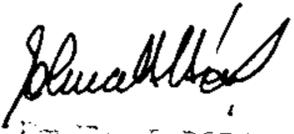
Se considera alumno libre a quien no cumple con al menos una de las siguientes condiciones mínimas:  
80% de los trabajos prácticos aprobados,  
exámenes parciales aprobados con promedio igual a 4 (cuatro).

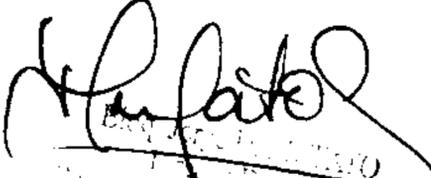
Dr. Fernando Borrero  
Secretaría Académica  
Departamento de Ciencias Básicas

Bcoq. Jorge D. MUEATO  
Director de Departamento de Ciencias Básicas

## BIBLIOGRAFIA

- Steven W. Smith      The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing. 2ªEd.  
California Technical Publishing, 1999.
- Oppenheim, A. Willsky, A. Señales y Sistemas. Pearson-Prentice Hall, 2ª Ed., 1998.
- Ingle, V. Proakis, J.      Digital Signal Processing . International Thompson Publishing, 1997.
- Reid, Ch. Passin, T.      Signal Processing in C. John Wiley & Sons, 1992.
- Russ, J.                  The Image Processing Handbook. 3ª Ed. CRC Press-IEEE Press, 1998.
- Gonzalez, R. Woods, R. Digital Image Processing. Addison-Wesley, 1993.
- Gonzalez, R. Woods, R. Eddins,S. Digital Image Processing using MATLAB  
Pearson-Prentice Hall, 2004
- Hussain, Z.              Digital Image Processing. Ellis Horwood Limited, 1991
- Pratt, W.                Digital Image Processing. 2ªEd. John Wiley & Sons, 1991
- Pajares, G. de la Cruz, J. Visión por computador. AlfaOmega Grupo Editor, 2002
- Gonzalez Jiménez, J.      Visión por computador. Editorial Paraninfo, 2000
- Oliver, D.                Tricks of the Graphics Gurus. SAMS Publishing, 1993
- Maravall G-Allende, D. Reconocimiento de Formas y Visión Artificial Addison-Wesley, 1994
- Otras vías de consulta: Los alumnos deberán realizar rastreo de algunos temas a través de INTERNET.

  
 Dr. Enzo E. BORCHI  
 Ingeniería Mecánica  
 Departamento de Ciencias Básicas

  
 Dr. Enzo E. BORCHI  
 Ingeniería Mecánica  
 Departamento de Ciencias Básicas

