



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Graduados

## ANÁLISIS DE SEÑALES EN ACÚSTICA Y VIBRACIONES

### 1. INFORMACIÓN GENERAL

- 1.1 Nombre de la Asignatura : Análisis de Señales en Acústica y Vibraciones
- 1.2 Código : ACUS 340
- 1.3 Periodo Académico : Primer semestre (Semestre Otoño de 2020)
- 1.4 Horas teóricas : 30
- Horas prácticas : 30
- 1.5 Créditos : 3
- 1.4 Tipo de Asignatura : electiva
- 1.4 Prerrequisitos : ninguno
- 1.4 Profesor Responsable : Dr. Víctor Poblete Ramírez
- 1.9 Profesores Colaboradores :
- 1.10 Descripción de la Asignatura :  
Desarrolla habilidades de procesamiento de señales acústicas, análisis de sistemas y programación de aplicaciones en Python. Considera énfasis en descripción matemática y modelado de sistemas relacionados con procesamiento de señales.

### 2. OBJETIVOS

Comprender los base de la teoría de procesamiento de señales y las principales aplicaciones que ella encuentra en Ingeniería Acústica. Elaborar descripciones analíticas de señales y caracterizar numéricamente señales analógicas y digitales. Aplicar técnicas y métodos de análisis y síntesis que aporta la teoría de procesamiento de señales para proponer realizaciones de procesos de señales básicos en sistemas que operan con señales. Evaluar el contenido de señales elementales y sus diversas representaciones.

### 3. CONTENIDOS DEL CURSO

- 1. Representación de señales y sistemas.  
Sistemas lineales, invariantes en el tiempo.
- 2. Espacios vectoriales de señales con producto interno y completitud.  
Funciones base ortonormales. Proyección ortogonal.  
Principio de mínimo error cuadrático.  
Igualdad de Parseval
- 3. Serie compleja de Fourier.  
Transformada de Fourier como un cambio de base vectorial.  
Funciones propias de sistemas lineales, invariantes en el tiempo.  
Cálculos matemáticos en variable compleja.
- 4. Transformada  $z$
- 5. Filtros de respuesta impulso infinita (IIR) y finita (FIR)
- 6. Transformada de Fourier  
Formas de la transformada de Fourier.  
Teorema de convolución.



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Graduados

Función Delta de Dirac

Trenes de impulsos en el dominio del tiempo y dominio de la frecuencia.

## 7. Espectro y secuencias discretas

Sampleo periódico de señales continuas

Señales periódicas

Aliasing

Teorema del sampleo

Reconstrucción de señales

Inversión espectral

## 8. Transformada de Fourier discreta (DFT)

Transformada de Fourier discreta versus continua

Linealidad, simetría

La transformada rápida de Fourier (FFT)

## 9. Típicas aplicaciones de procesamiento de señales

Imágenes

Música

Voz

Emociones

## 10. Introducción al reconocimiento de patrones.

## 11. Fundamentos para proyecto de recuperación de información musical (MIR).

## 12. Programación en Python para procesamiento digital de señales.

## 4. EVALUACIÓN

La evaluación del curso se hará a través de 3 controles y un examen. Se realizará un número de 6 tareas. Para aprobar el curso se deberá tener nota superior a 4.0 en controles/examen como en tareas. No se eliminarán tareas. Se eximen aquellos alumnos con notas superiores a 5.5 en todas las actividades y que tengas realizadas todas sus tareas.

La nota final  $nf = 0.7*nc + 0.3*nt$

con

$nc = (c1+c2+c3+examen)/4$

y

$nt$  = nota de tareas.

## 5. TAREAS

Programar en Python aplicaciones de procesamiento de señales. Informes con resultados y conclusiones. Atraso -1 punto/día. Solamente escritos en LaTeX.

## 6. BITÁCORA

Semana	Actividad/Clase
14/03	Inicio de clases/ 1
19/03	2 - 3
26/03	4 - 5
02/04	6 - 7
09/04	8 - 9



# Universidad Austral de Chile

Facultad de Ciencias de la Ingeniería  
Escuela de Graduados

16/04	Control 1/ 10
23/04	11 - 12
30/05	13 - 14
07/05	15 - 16
14/05	Control 2/ 17
21/05	Receso mitad semestre: trabajo personal (o grupal) proyecto MIR.
28/05	18 - 19
04/06	20 - 21
11/06	22 - 23
18/06	24 - 25
25/06	26 - 27
02/07	Control 3/
09/07	4Examen.

## 7. BIBLIOGRAFIA

```
@book{Oppenheim1989,  
title={Tratamiento de señales en tiempo discreto},  
author={Oppenheim, A.V. and Schafer, R.W. and Buck, J.R.},  
year={2000},  
publisher={Pearson Educación}  
}  
@book{Proakis2007,  
title={Digital Signal Processing},  
author={Proakis, J.G. and Manolakis, D.G.},  
year={2007},  
publisher={Pearson Prentice Hall}  
}  
@book{Oppenheim1989,  
title={Discrete-time Signal Processing},  
author={Oppenheim, A.V. and Schafer, R. W.},  
year={1989},  
publisher={Prentice Hall}
```