

	<b>ASIGNATURA</b> <b>INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE SEÑALES</b> <b>Año: 2023</b>								
<b>DOCENTE RESPONSABLE</b>									
Apellido y Nombre: Rossi, Silvano									
Cargo del docente (categoría y dedicación): Profesor Asociado – Dedicación Exclusiva									
<b>MARCO DE REFERENCIA</b>									
Asignatura	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE SEÑALES			Código	E24.1				
Carrera	Tecnicatura Universitaria en Electromedicina								
Plan de estudios	Tecnicatura Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. Nº 3746/08 (1)								
Bloque curricular	Ciencias Básicas								
Ubicación en el plan de estudios (año y cuatrimestre)	1º año - 2º cuatrimestre (1)								
Asignaturas correlativas cursadas	(A0001) Matemática Aplicada								
Asignaturas correlativas aprobadas	--								
Requisitos cumplidos	--								
Duración o Desarrollo (anual/cuatrimstral/bimestral)	Cuatrimestral			Carácter	Obligatoria				
Carga horaria presencial semanal (h)	90	Carga horaria total de dedicación del estudiante (h)	180	Créditos	--				
Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h)									
Actividad Experimental	10	Problemas de Ingeniería	10	Trabajo de campo	0	Proyecto y diseño	0	Práctica Socio-comunitarias	0
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS</b>	(1) Números complejos. Serie Trigonométrica y Exponencial de Fourier, teoría, práctica y aplicaciones. Transformada continua de Fourier. Transformada de Fourier de una Secuencia y Transformada Discreta de Fourier, propiedades y aplicaciones. Funciones de correlación, potencia espectral, caracterización de sistemas con ruido. Análisis de sistemas y su aplicación en el diseño de filtros y circuitos, control y procesamiento de señales. Transferencia de sistemas, filtrado, teorema del muestreo.								
Departamento al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Electromecánica								
Área a la cual está asociada la asignatura	Electrónica								
Número estimado de estudiantes	8								
<b>OBJETIVOS</b>									
<p>Se espera que al término de la cursada de la asignatura el alumno sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer las características principales de una señal continua o discreta.</li> <li>- Representar y analizar señales tanto en el dominio del tiempo como en el de la frecuencia, aprovechando las potencialidades de cada uno.</li> <li>- Interpretar el concepto de filtrado y correlación.</li> <li>- Emplear con solvencia utilitarios de tratamiento de señales.</li> <li>- Desempeñarse con responsabilidad, respondiendo a las consignas de trabajo en tiempo y forma.</li> </ul>									
<b>APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL</b>									
La asignatura genera una primera aproximación a las temáticas específicas de la carrera, abordando desde una perspectiva conceptual el análisis e interpretación de señales en los dominios del tiempo y de la frecuencia. Esta capacidad de visualizar una señal en los dos dominios indistintamente será necesaria para interpretar el funcionamiento de circuitos electrónicos y de diferentes operaciones en el equipamiento biomédico y tecnologías afines.									
<b>DESARROLLO DE LA ASIGNATURA</b>									
<b>Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias</b>									
Modalidad de cursada presencial con evaluaciones parciales y sistema de promoción.									
<p>La asignatura se divide en diferentes capítulos a desarrollarse en las quince semanas de acuerdo al cronograma, incluyendo las evaluaciones. Cada capítulo se apoya con una o más guías de estudio, con contenido conceptual, preguntas de análisis, ejercicios y guía para la búsqueda bibliográfica, buscando estimular el seguimiento permanente de los temas de la asignatura y crear hábitos de autoaprendizaje. Por cada capítulo y en función del desarrollo de las guías, se introducen los temas desde una perspectiva teórica, complementándolos con resolución de ejemplos típicos y, en algunos casos, con actividades experimentales, en un contexto de aula taller.</p>									

Durante el desarrollo de la asignatura se propone la realización de cuestionarios a resolver por parte de los estudiantes, con el objetivo de detectar aspectos no comprendidos y realizar una puesta en común, a fin de desarrollar las actividades programadas para la clase con mayor dinámica y un intercambio más fluido entre docentes y estudiantes. Se propone, además, la realización de actividades con informes y entregas pautadas.

Todo el intercambio de información, entrega de informes, consultas asincrónicas y novedades se realiza a través del aula virtual de la asignatura alojada en la plataforma FIO Virtual (Moodle).

Se emplearán y trabajará con software para el procesamiento de señales de audio y programa para cálculos numéricos.

Además, se trabajará en aspectos actitudinales relacionados con el cumplimiento de las consignas de trabajo en tiempo y forma (cumplimiento de horarios, entrega de tareas en fecha, implicancia en el cumplimiento de las tareas, participación activa en clase).

#### **Trabajos experimentales (cuando corresponda listarlos e indicar muy brevemente su objetivo)**

Se prevé la realización de actividades experimentales en aula taller, con la finalidad de observar, caracterizar y analizar señales, utilizando instrumental básico de laboratorio, como osciloscopio (en sus funciones básicas) y generador de señales, además de fuentes de alimentación y accesorios.

#### **Trabajo/s de Proyecto-Diseño (cuando corresponda)**

--

#### **Trabajo/s de Campo (cuando corresponda)**

--

#### **Prácticas socio comunitarias/socioeducativas (cuando corresponda)**

--

#### **Estrategia de evaluación de los alumnos**

##### **Regularización de la asignatura**

Para cursar la asignatura se deben aprobar todas las instancias de evaluación. Aquellos estudiantes que resulten desaprobados en alguna de las instancias tendrán una fecha de recuperatorio.

La evaluación se desarrolla a través de una serie de instancias, siendo estas informales o formales, con devoluciones de carácter formativo. Las evaluaciones informales comprenden preguntas y observación de actividades de los estudiantes, sin calificación. Las evaluaciones formales comprenden exámenes parciales, resolución de cuestionarios (sobre las guías de estudio en desarrollo) y entrega de informes de avance individuales y/o grupales. Estas instancias son obligatorias.

En los exámenes parciales se evalúan los conocimientos teórico-conceptuales, capacidad de análisis de problemas y planteo de soluciones similares a los tratados en el bloque temático. Estas evaluaciones tienen calificación individual.

Los cuestionarios dan cuenta del estado de avance de la comprensión de los temas que se encuentran en desarrollo. Comprenden una serie breve de preguntas que el estudiante debe responder en un tiempo acotado. Estas evaluaciones poseen calificación individual.

Los informes dan cuenta del estado de avance de las actividades de las guías de estudio. En estos informes se evalúa la expresión concisa y clara, la claridad conceptual del texto, la utilización y articulación eficaz de distintos lenguajes (formal, gráfico y natural), el manejo de herramientas informáticas apropiadas y el análisis de la validez y la coherencia de la información. Estas evaluaciones tienen calificación individual o grupal

Las evaluaciones formales tienen calificación numérica (0 a 10) y se aprueban con nota igual o superior a 4. Aquellos estudiantes que resulten desaprobados en alguna instancia de evaluación tendrán una fecha de recuperatorio.

La calificación final resulta de:  $NF = 0,6 NP + 0,15 NC + 0,25 NI - \sum D$ .

NF: nota final

NP: promedio de las notas de los parciales

NC: promedio de las notas de los cuestionarios

NI: promedio de las notas de los informes.

D: descuento de 0,5 puntos por cada día que se demore una entrega de informe.

Cursarán la asignatura los estudiantes que aprueben todas las instancias de evaluación formal y calificación final (NF) igual o superior a 4.

Aprobarán por promoción la asignatura, aquellos estudiantes que tengan sus correlativas aprobadas y hayan cursado la asignatura, correspondiendo NF como nota final.

Los estudiantes que no aprueben la asignatura por promoción, deberán registrarse por el sistema regular de exámenes finales de la Facultad.

##### **Promoción de la asignatura**

Para promocionar, los estudiantes deberán haber cursado la asignatura y poseer las materias correlativas aprobadas, en cuyo caso, corresponderá NF como nota de promoción.

<b>Examen Final</b>			
Los estudiantes que no promocionen la asignatura deberán regirse por el sistema regular de exámenes finales de la Facultad. El examen final será escrito, con instancia oral, sobre los temas vistos en la asignatura.			
<b>Cronograma</b>			
<b>Semana</b>	<b>Unidad Temática</b>	<b>Tema de la clase</b>	<b>Actividades</b>
1	1	Introducción a las señales y sus formas de representación	Presentación de asignatura y planificación / Introducción / Diagnóstico / Desarrollo de temas.
2	1	Introducción a las señales y sus formas de representación	Desarrollo de temas - guía de estudio.
3	1	Introducción a las señales y sus formas de representación	Desarrollo de temas - guía de estudio.
4	1	Introducción a las señales y sus formas de representación	Desarrollo de temas - guía de estudio.
5	1	Introducción a las señales y sus formas de representación	Desarrollo de temas - guía de estudio. Evaluación parcial
6		Semana del Estudiante	-
7	2	Análisis de señales en el dominio de la frecuencia.	Desarrollo de temas - guía de estudio.
8	2	Análisis de señales en el dominio de la frecuencia.	Desarrollo de temas - guía de estudio.
9	2	Análisis de señales en el dominio de la frecuencia.	Desarrollo de temas - guía de estudio.
10	3	Análisis de señales en el dominio de la frecuencia y en el dominio del tiempo	Desarrollo de temas - guía de estudio.
11	3	Análisis de señales en el dominio del tiempo.	Desarrollo de temas - guía de estudio. Evaluación parcial
12	4	Herramientas para el análisis de señales.	Desarrollo de temas - guía de estudio. Actividades en aula taller.
13	4	Herramientas para el análisis de señales.	Desarrollo de temas - guía de estudio.
14	5	Herramientas para el tratamiento de señales.	Desarrollo de temas - guía de estudio. Actividades en aula taller. Evaluación parcial
15	5	Herramientas para el tratamiento de señales.	Desarrollo de temas
16		Recuperatorios	
<b>RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Recursos Docentes de la Asignatura</b>			
<b>Nombre y apellido</b>		<b>Función del docente</b>	
Silvano Rossi		Desarrollo de teoría y práctica	
Carolina Puglisi		Desarrollo de teoría y práctica	
<b>Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.)</b>			
<u>Software y utilitarios:</u> se emplearán y trabajará con el software AUDACITY® (procesamiento de señales de audio) y OCTAVE® (programa para cálculos numéricos).			
<u>Disposición de contenidos:</u> plataforma FIO Virtual (organización de la asignatura, contenidos, vínculos a sitios y videos, comunicación de novedades, uso de foro e interacciones asincrónicas con los estudiantes.			
<a href="https://virtual.fio.unicen.edu.ar/elearning1/course/view.php?id=1550">https://virtual.fio.unicen.edu.ar/elearning1/course/view.php?id=1550</a>			
Los estudiantes deberán contar con acceso al Aula Virtual (FIO-VIRTUAL) y a los sitios web que se indiquen, y una computadora (con acceso a video y audio) para utilizar los programas mencionados.			
<u>Instrumental:</u> osciloscopio, generador de ondas, fuente de alimentación y accesorios			
<u>Sitios de Internet de uso habitual:</u> - <a href="https://www.audacityteam.org/">https://www.audacityteam.org/</a> - (AUDACITY®) - <a href="https://www.gnu.org/software/octave/index">https://www.gnu.org/software/octave/index</a> - (OCTAVE®) - <a href="https://www.geogebra.org/?lang=es">https://www.geogebra.org/?lang=es</a> - (GEOGEBRA®)			
En las Guías de Estudios realizadas para cada bloque temático se hace mención a los sitios web que resultan de interés para completar los temas desarrolladas en cada actividad.			
<b>Principales equipos o instrumentos</b>			
-Generadores de funciones. -Fuentes de alimentación. -Osciloscopios analógicos y digitales.			
<b>Espacio en el que se desarrollan las actividades</b>			

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
<b>Otros</b>							
<b>ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:</b>							
<b>Cursada intensiva</b>		No			<b>Cursado cuatrimestre contrapuesto</b>		No
<b>Examen Libre</b>		No					



# Programa Analítico Asignatura Introducción a la Teoría de Señales (código: E24.1)



Departamento responsable	Ingeniería Electromecánica	Área	Electrónica
Plan de estudios	Tecnicatura Universitaria en Electromedicina 2008 - Ord. C.S. Nº 3746/08		

## Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

### Contenidos conceptuales:

#### **Introducción a las Señales y sus formas de representación**

Conceptos preliminares: conjunto de números, variable independiente, representación gráfica y numérica. El concepto de señal: representación matemática y gráfica del fenómeno físico en el tiempo. Clasificación de señales. Concepto de sistema. Señal continua, muestreada, discreta y digital. Nociones sobre sensores. Formas de onda. Amplitud y frecuencia. Valores característicos básicos: valor máximo y período, valor medio, valor eficaz, ciclo de actividad. Distintos tipos de señales: 1D, 2D, 3D. Aplicaciones en tecnología médica: ECG, EEG. La señal muestreada: concepto, cuantificación, velocidad de muestreo, almacenamiento de muestras. Utilización de OCTAVE. Otras formas de representación de señales senoidales puras: frecuencial y fasorial, con y sin fase. Concepto de fasor. Equivalencias y diferencias entre las distintas formas de representación. La relación entre un gráfico temporal y uno frecuencial para señales senoidales.

#### **Análisis de una señal en el dominio de la frecuencia**

Representación de Fourier. Presentación del análisis de Fourier y del espectro como una nueva forma de ver una señal. Interpretación de las características de los espectros. Visualización de espectros en software. Análisis espectral de señales muestreadas: concepto de Transformada Discreta de Fourier. La relación entre el número de muestras y la resolución en frecuencia. La necesidad de aplicar "ventanas".

#### **Análisis de una señal en el dominio del tiempo**

Concepto de Correlación. Correlación en el tiempo continuo. Correlación en el Tiempo Discreto. Correlación cruzada. Interpretación gráfica de la correlación. Autocorrelación. Aplicaciones en señales.

#### **Herramientas para el tratamiento de señales**

Filtros: el concepto desde el punto de vista de un sistema LTI (sistema lineal e invariante en el tiempo). Distintos tipos de filtros. Filtro pasa bajos. Filtros pasa altos. Filtros pasa banda. Tipos y características. Aplicaciones.

#### **Herramientas para el análisis de señales**

Conceptos de armónicos. Armónicos de una señal. Visualización temporal de poliarmónicas en software. Uso de AUDACITY para representar una señal de tipo cuadrado. Construcción una onda cuadrada a partir de la suma de armónicos. Cambios de amplitud y fase de armónicos: efectos. Representación tridimensional de armónicos de una señal y su relación con el espectro de amplitud.

#### **Contribución a los contenidos procedimentales:**

Uso de programas de cálculo numérico, de procesamiento y visualización de señales. Redacción de informes y oralidad de los temas desarrollados.

#### **Contribución a los contenidos actitudinales:**

Creación de hábitos para el aprendizaje autónomo. Cumplimiento de normas y plazos.

### **Bibliografía Básica**



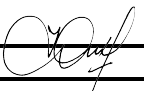
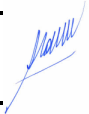

- SEÑALES ANALÓGICAS Y DIGITALES por Ambardar, Ashok. México: Thomson International S.A., 2002. 1 ejemplar.
- ANÁLISIS MEDIANTE MÉTODOS DE TRANSFORMADA Y MATLAB por M. J Roberts. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2005. 2 ejemplares.
- FUNDAMENTOS DE SEÑALES Y SISTEMAS USANDO LA WEB Y MATLAB por D. Wward Wward W y Bonnie S Heck. México: Pearson Educación S.A., 2008. 2 ejemplares.
- FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA por Tipler, Paul A y Mosca, Gene. España: Reverté, 2005. 7 ejemplares.

### **Bibliografía de Consulta**

- DIGITAL SIGNAL PROCESSING: A COMPUTER BASED APPROACH por Mitra, Sanjit K. España: McGraw-Hill, 2006. 1 ejemplar
- SISTEMAS DE COMUNICACIONES ELECTRÓNICAS por Tomasi, Wayne. México: Pearson Educación, 2005. 1 ejemplar
- ELECTROMAGNETISMO Y CIRCUITOS ELÉCTRICOS por Jesús Fraile Mora. España: Mc Graw-Hill, 2005. 1 ejemplar.

Docente Responsable

Nombre y Apellido | Silvano Rossi

Firma	
Coordinador/es de Carrera	
Carrera	Tecnicatura Universitaria en Electromedicina
Firma	 <small>Lic. Franco E. Dibler  Tecnatura Universitaria en Electromedicina  Coordinador</small>
Director de Departamento	
Departamento	Ingeniería Electromecánica
Firma	Roberto de la Vega  
Secretaria Académica	
Firma	 <small>Ing. Isabel C. Riccobene  SECRETARIA ACADÉMICA  Facultad de Ingeniería - UNCPBA</small>