

Carrera: Ingeniería en Sistemas de Información

Asignatura: ANÁLISIS NUMÉRICO

Planificación a partir del Ciclo Lectivo 2026

1. Datos administrativos de la asignatura

Nivel en la carrera	3	Duración	Cuatrimstral
Plan	2025		
Bloque curricular:	Ciencias Básicas de la Ingeniería		
Área:	Sistemas Inteligentes		
Carga horaria presencial semanal (hs. cátedra):	6	Carga Horaria total (hs. reloj):	72
Carga horaria no presencial semanal (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique la carga horaria No presencial, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.	% horas no presenciales (hs. reloj) (si correspondiese)	Indique el porcentaje de horas no presenciales, si corresponde, sino borrar esta indicación y dejar un espacio en blanco.

2. Presentación, Fundamentación

La asignatura Análisis Numérico, aborda los conceptos básicos en cuanto al manejo de señales y sistemas, tanto en el dominio del tiempo continuo, como en el tiempo discreto, con especial énfasis en su implementación computacional.

De esta manera, se abordan el manejo de las señales y la respuesta de sistemas lineales e invariantes en el tiempo, tanto en el dominio del tiempo (Suma e Integral de convolución), como de la frecuencia (Análisis de Fourier).

Se estudian las propiedades de la serie y transformada de Fourier, con aplicación a problemas de sistemas de comunicación, filtros (ruido), modulación, y modelos de ecuaciones diferenciales y en diferencias, utilizando especialmente la transformada discreta de Fourier, por medio del algoritmo correspondiente a la transformada rápida de Fourier (FFT), para su implementación computacional.

En esta parte de la asignatura, se presenta a los estudiantes, la teoría y utilización práctica, de las herramientas matemáticas que permiten el tratamiento digital de señales. Las mismas son utilizadas principalmente en procesamiento de sonido e imágenes, como así también, en el tratamiento de señales generadas, dentro de procesos industriales o de producción, por equipos dispuestos a tal fin.

Es así que se logra una formación en el campo del tratamiento y procesamiento de datos, dentro de sistemas de comunicación y otros procesos, con énfasis en tecnología digital.

A su vez, la asignatura aporta a la formación de los estudiantes, en el estudio de los principios básicos del cálculo numérico.

Serán tratados los métodos computacionales más utilizados, en la resolución de problemas que incluyen ecuaciones lineales, optimización y aproximación funcional con mínimos cuadrados, ecuaciones no lineales y ecuaciones diferenciales.

El abordaje de los contenidos descriptos, además de aportar herramientas matemáticas y computacionales efectivas para la resolución de problemas, fomenta y motiva en los estudiantes, su capacidad de identificar problemas y buscar estrategias de resolución.

3. Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

En la tabla siguiente se establece la relación de la asignatura con las competencias de egreso: Específicas, Genéricas Tecnológicas y Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales de la carrera. Se incluyen las competencias de egreso a las que tributa, aportes reales y significativos de la asignatura, y en qué nivel (no aporta, bajo, medio, alto).

Competencias	Nivel
Competencias genéricas tecnológicas (CG):	
CG.1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería en sistemas de información/informática.	Medio
CG.2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática	No aporta
CG.3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	No aporta
CG.4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación de Ingeniería en Sistemas de Información/Informática.	Bajo
CG.5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	No aporta
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CG)	
CG.6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.	No aporta
CG.7. Fundamentos para una comunicación efectiva.	Medio
CG.8. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.	Medio
CG.9. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad	No aporta

profesional en el contexto global y local.	
CG.10. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
CG.11. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora	No aporta
Competencias Específicas de la carrera	
CE1.1. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de información para concebir soluciones tecnológicas que permitan resolver situaciones en las organizaciones mediante el empleo de metodologías de sistemas y tecnologías asociadas a los sistemas de información.	No aporta
CE1.2. Especificar, proyectar y desarrollar sistemas de comunicación de datos, evaluando posibles soluciones tecnológicas disponibles para dar soporte a los sistemas de información en lo referido al procesamiento y comunicación de datos.	Medio
CE1.3. Especificar, proyectar y desarrollar software para la elaboración de soluciones informáticas con el propósito de resolver problemas estratégicos y operativos, así como de servicios y de negocios, en el marco de una actividad económica que sea social y ambientalmente sustentable.	No aporta
CE2.1. Proyectar y dirigir lo referido a seguridad informática para seleccionar y aplicar técnicas, herramientas, métodos y normas, garantizando la seguridad y privacidad de la información procesada y generada por los sistemas de información.	No aporta
CE.3.1. Establecer métricas y normas de calidad de software para medir, evaluar, controlar y monitorear el rendimiento, impulsando mejoras de acuerdo a técnicas y normas vigentes definidas por los organismos de estandarización.	No aporta
CE.4.1. Certificar el funcionamiento, condición de uso o estado de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software para asegurar la generación de los resultados deseados en función de restricciones de tiempo y recursos establecidos.	No aporta
CE.5.1. Dirigir y controlar la implementación, operación y mantenimiento de sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de alcanzar los objetivos fijados por la organización.	No aporta
CE.6.1. Asesorar y capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados en la adquisición, instalación y uso, en lo que respecta a sistemas de información, sistemas de comunicación de datos, software, seguridad informática y calidad de software, a los fines de un uso correcto de los sistemas intervinientes.	No aporta

CE.7.1. Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes relacionados con su actividad profesional, respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes o a los tribunales de Justicia.	No aporta
---	-----------

4. Contenidos Mínimos

Análisis de Fourier. Transformada discreta de Fourier. Transformada rápida de Fourier. Aplicación de ecuaciones diferenciales.

Métodos numéricos.

Análisis de señales y sistemas en el dominio del tiempo y frecuencia. Suma e integral de convolución.

Métodos de aproximación.

Resolución numérica de ecuaciones diferenciales en derivadas ordinarias y parciales.

5. Objetivos establecidos en el DC

Interpretar el análisis y procesamiento de señales discretas y ruido, a través de herramientas disponibles.

Emplear diferentes métodos numéricos en la resolución de ecuaciones y aproximaciones.

Analizar los métodos de análisis de señales y métodos numéricos en implementaciones computacionales.

6. Resultados de aprendizaje

Los siguientes resultados de aprendizaje se promueven en el desarrollo de la asignatura

Identificador de RA	Redacción
RA1	Analizar señales y sistemas en los dominios del tiempo y frecuencia, para reconocer y utilizar la información contenida en las señales, y sus modificaciones al procesarlas, utilizando para ello la convolución y el análisis de Fourier en tiempo continuo y discreto.
RA2	Experimentar, el manejo de señales de tiempo discreto y la utilización de herramientas digitales, para la implementación de filtros y control de ruido, considerando la utilización de un software adecuado, que aproveche las ventajas numéricas que ofrece la transformada rápida de Fourier.

RA3	Utilizar métodos numéricos, para resolver problemas que involucren ecuaciones lineales, no lineales, diferenciales y métodos de aproximación, con especial énfasis en su implementación computacional.
-----	--

7. Relación de los RA y las competencias

En la tabla siguiente se indica con X la tributación de cada Resultado de Aprendizaje con las competencias de egreso: específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera.

RA	CE1.1	CE1.2	CE1.3	CE2.1	CE3.1	CE4.1	CE5.1	CE6.1	CE7.1	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11
RA1	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X	-
RA2	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	X	-
RA3	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	X	X	-	X	-

8. Asignaturas correlativas previas

Para cursar y rendir debe tener cursadas:

- Asignatura/s:
Análisis Matemático II.

Para cursar y rendir debe tener aprobada:

- Asignatura/s:
Análisis Matemático I
Álgebra y geometría analítica.

9. Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Asignatura/s:
Investigación operativa.
Tecnología para la automatización.
Inteligencia artificial.

10. Programa analítico

Este programa analítico contempla los contenidos mínimos, previstos en el DC vigente, y aquellos que se consideran necesarios para desarrollar los resultados de aprendizaje propuestos.

Unidad N° 1

Título: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y APROXIMACIÓN FUNCIONAL POR EL MÉTODO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS.

Contenidos:

- Métodos Numéricos y problemas de aproximación. Errores.
- Condiciones de un sistema de ecuaciones lineales compatible determinado.
- Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales : Eliminación de Gauss. Método de Gauss-Jordan.
- Pivoteo total y parcial.
- Aplicaciones a la generación de modelos.

Carga horaria por Unidad: 7 hs.

Unidad N° 2

Título: SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES.

Contenidos:

- Ecuaciones no lineales y métodos numéricos de resolución.
- Aislamiento de intervalos que contienen distintas soluciones.
- Método de punto fijo : condición de convergencia.
- Método de Newton-Raphson : Condición y velocidad de convergencia.
- Modelos no lineales: su caracterización y resolución.

Carga horaria por unidad; 7hs

Unidad N° 3

Título: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

Contenido:

- Introducción: Ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias y a derivadas parciales.
- Problemas con valores iniciales y con valores de contorno.
- Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de 1º orden con condiciones Iniciales.
- Métodos numéricos de Runge-Kutta de 1º orden (Euler), de 2º orden (Euler mejorado) de 4º orden.
- Sistemas de ecuaciones diferenciales de 1º orden.
- Ecuaciones diferenciales de orden superior al 1º.

Carga horaria por unidad: 7 hs

Unidad N°:4

Título: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS.

Contenidos:

- Señales en el dominio de tiempo continuo y discreto.
- Operaciones con señales: Escalamiento. Reflexión. Desplazamiento en el tiempo.
- Señales básicas: Impulso y Escalón unitario en tiempo continuo y discreto.
- Características de los sistemas: Memoria, Invertibilidad, Causalidad, Estabilidad, Linealidad, Invariancia en el tiempo.

Carga horaria por Unidad: 6 hs.

Unidad N°:5

Título: SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES EN EL TIEMPO. SUMA E INTEGRAL

DE CONVOLUCIÓN

Contenidos:

- Importancia de la descomposición de una señal cualquiera, en combinación lineal de señales básicas.
- Principio de superposición. Representación de señales en términos de Impulsos.
- Escuadriñamiento del impulso unitario en tiempo continuo y discreto. Suma e Integral de convolución. Propiedades de la convolución (tiempo discreto y continuo).

Carga horaria por Unidad: 15 hs

Unidad N° 6

Título: ANALISIS DE FOURIER PARA SEÑALES Y SISTEMAS EN TIEMPO CONTINUO

Contenidos:

- Repaso de operaciones y representación de números complejos.
- Periodicidad de señales. Señales exponenciales complejas, en el dominio del tiempo continuo.
- Señales armónicas en el tiempo continuo.
- Funciones exponenciales complejas como funciones características de los sistemas LTI.
- Representación de señales periódicas como combinación lineal de armónicas: La serie de Fourier . Representación en serie de Fourier de señales periódicas.
- Convergencia de la serie de Fourier.
- Respuesta de un sistema LTI a una señal representada en serie de Fourier.
- Representación de señales no periódicas: La Transformada de Fourier en tiempo continuo.
- Par de Fourier y su relación con la serie de Fourier: Coeficientes de la Serie de Fourier, como muestras de la Transformada de Fourier de un período.
- Transformada de Fourier de señales periódicas.
- Propiedades de la Transformada de Fourier: Linealidad. Simetría en señales $x(t)$ reales Desplazamiento en el dominio del tiempo . Diferenciación e Integración. Escalamiento en el tiempo y frecuencia. Dualidad, Relación de Parseval. Convolución. Modulación.
- Respuesta de sistemas LTI.
- Sistemas LTI caracterizados por ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes.

Carga horaria por Unidad: 15 hs.

Unidad N° 7

Título: ANÁLISIS DE FOURIER EN TIEMPO DISCRETO. LA TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER.

Contenidos:

- La serie y transformada de Fourier de tiempo discreto.
- La transformada Discreta de Fourier.
- Teorema del muestreo: Aliasing.
- Aplicaciones de la Transformada discreta de Fourier:
 - Análisis espectral de señales.
 - Respuesta en frecuencia de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.
 - Convolución en frecuencia.
 - Análisis de ruido con filtros digitales: promedio móvil en el dominio del tiempo, sinc de ventana en el dominio de la frecuencia.
- Identificación de los contenidos en los procesos de conversión analógica-digital (ADC) y digital analógica (DAC).

Carga horaria por unidad; 15hs

Carga horaria por tipo de formación práctica de toda la asignatura

Tipo de formación práctica	Horas reloj
Formación experimental	0
Análisis y resolución de problemas de ingeniería y estudios de casos	40
Formulación, análisis y desarrollo de proyectos.	0

Bibliografía Obligatoria:

- Oppenheim Allan V. y Willsky Allan S (1998). ``Señales y sistemas ´´. PRENTICE HALL HISPANOAMERICANA SA. 2º Edición.
- Smith Steven W. (1997) `` La guía para científicos e ingenieros sobre el procesamiento de señales´´. California Technical publishing. <http://www.dspguide.com/pdfbook.htm>.
- Burden R.L. y Faires J.D (1985). ``Análisis Numérico ´´. Grupo Editorial Iberoamérica.

Bibliografía optativa y otros materiales a utilizar en la asignatura:

- Proakis John G. y Manolakis Dimitris (2007) ``Tratamiento digital de señales''. Prentice Hall.
- Nakamura Shoichiro. (1992) `` Métodos Numéricos aplicados con software ``. Prentice Hall.
- Oppenheim Allan V. y Schafer Ronald W. (2000). ``Tratamiento de señales en tiempo discreto''. Prentice Hall.
- Ashok Ambardar (2003). ``Procesamiento de señales analógicas y digitales''. Thomson Learning.
- Software : Mathcad Prime 8. Octave y Planillas de cálculo.

11. Metodología de enseñanza

La actividad del estudiante es comprender los conceptos y objetivos que plantea el docente, y resolver ejercicios de manera autónoma, contando con la colaboración necesaria tanto del profesor como de sus pares.

Además de la exposición magistral, se implementa la resolución de ejercicios y/o problemas, junto a clases de laboratorio.

Se plantean ejercicios, problemas y casos a resolver, donde el estudiante aplica y utiliza el aprendizaje de la clase magistral, tanto en el aula como en el laboratorio, con el objeto de incrementar sus niveles de comprensión, tanto a través de los planteos y resoluciones manuales, como en las implementaciones computacionales por medio de software.

Se propone a los estudiantes, la resolución de trabajos prácticos, ordenados en un portafolio, especialmente los resueltos en laboratorio, de manera que sean fácilmente utilizados, en el caso de necesitar resolver problemas, requeridos por otras asignaturas o en su vida profesional.

A su vez, este portafolio, constará de actividades obligatorias, que serán revisadas por los docentes, y que deberán ser aprobadas, como se explica en la metodología de evaluación, colaborando de esta manera a su proceso continuo de aprendizaje.

12. Recomendaciones para el estudio

Se recomienda a los estudiantes que cursan la asignatura, realizar un seguimiento constante del curso, de manera paulatina, clase a clase. De esta manera, tendrán el tiempo suficiente para que

el proceso de aprendizaje sea eficiente, generando dudas y consultas en los momentos oportunos, logrando así la evolución y maduración necesarias para alcanzar los niveles de desempeño pretendidos.

Intentar la comprensión acabada de cada tema, y su correcta aplicación práctica. De esta manera aprender cómo se resuelven los problemas, comprendiendo la estrategia de resolución, para luego ejecutarla, y no intentar resolver de manera automática, casos particulares, ya que en las instancias de evaluación, los problemas cambian permanentemente y raramente coincidan o se repitan sus resoluciones.

Interpretar y argumentar matemáticamente de manera racional, todos los contenidos desarrollados, sobre todo en los momentos de clases teóricas. De esta manera se podrán defender correctamente en cualquier instancia de evaluación.

Utilizar los recursos ofrecidos, tanto presenciales, como virtuales, para evacuar dudas y llevar a cabo un proceso formativo de aprendizaje, sin acumular inconvenientes, ya que por lo general cada nuevo aprendizaje, hace uso de los anteriores, por lo que si no se interviene de manera oportuna, dicho proceso puede verse afectado por sucesivas interrupciones, dificultando así su desarrollo.

13. Metodología de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica la aplicación de metodologías e instrumentos de evaluación que permiten conocer, a docentes y estudiantes, el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Se dispone en el aula virtual, de una evaluación diagnóstica, que se recomienda realizar a los estudiantes, aunque no forma parte de la acreditación de la asignatura, cuyo objeto es poner en evidencia aquellos conocimientos previos que deberán manejar, para facilitar su proceso de aprendizaje.

Durante el cursado, se realizan actividades prácticas y de laboratorio, que conforman el portafolios mencionado anteriormente, con actividades obligatorias, que deberán ser todas aprobadas tanto para alcanzar la regularidad como la aprobación directa de la asignatura. Esta actividad práctica de laboratorio, se complementa con una evaluación conceptual sumativa, consistente en la aprobación de un cuestionario. Planteado en la plataforma Moodle, y que será resuelto en clase como actividad de cierre. Se persigue como objetivo, mejorar las condiciones de aprendizaje a medida que se avanza en el curso, permitiendo a los docentes observar los niveles de comprensión que vayan obteniendo y proceder a las intervenciones necesarias en el proceso de enseñanza, si la situación lo requiere

Se realizan dos evaluaciones sumativas parciales, una evaluación sumativa del cuestionario y un examen final.

Las dos evaluaciones parciales, tienen tanto elementos teóricos-conceptuales, como ejercicios prácticos, que se integran dentro del mismo examen. Los mismos son unificados en un mismo momento para todos los cursos de la cátedra un día sábado, fuera del horario de cursado habitual. El cuestionario, tiene básicamente elementos teóricos-conceptuales, y la parte práctica de esta etapa, será evaluada con la aprobación de los trabajos prácticos de laboratorio.

En estas evaluaciones, se intenta poner de manifiesto, el nivel de desempeño en cuanto a los resultados de aprendizaje planteados, de acuerdo a los siguientes criterios:

- Analiza e interpreta correctamente el problema a resolver, en el contexto de la asignatura.
- Propone una estrategia de resolución adecuada, de acuerdo a los conocimientos adquiridos.
- Aplica correctamente la metodología de resolución elegida, en cuanto a los procedimientos, independientemente de la precisión en los resultados numéricos encontrados.
- Aplica correctamente la metodología de resolución elegida, con la exactitud numérica requerida para los resultados.
- Demuestra comprender, los conceptos necesarios para responder las preguntas planteadas.
- Demuestra comprender, los procesos deductivos teóricos, requeridos para responder las preguntas planteadas

A continuación, se detallan todos los Resultados de Aprendizajes con sus contenidos a desarrollar para alcanzarlos, la mediación pedagógica, metodologías y estrategias de evaluación, tiempo en horas reloj.

Resultados de Aprendizaje	Contenidos según programa	Mediación Pedagógica	Metodología y Estrategias de Evaluación	Tiempos en hora reloj
Analizar señales y sistemas en los dominios del tiempo y frecuencia, para reconocer y utilizar la información contenida en las señales, y sus modificaciones al procesarlas, utilizando para ello la convolución y el análisis de	Unidad N°: 4 Título: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DE SEÑALES Y SISTEMAS. Contenidos: - Señales en el dominio de tiempo continuo y discreto. - Operaciones con señales: Escalamiento. Reflexión. Desplazamiento en el tiempo. - Señales básicas: Impulso y Escalón unitario en tiempo continuo y discreto.	Estrategias: Lección magistral participativa Guía de ejercicios Análisis de casos Resolución de problemas Trabajos en pequeños grupos. Actividades de los estudiantes: Resolución de ejercicios de manejo de señales y su implementación computacional. Resolver ejercicios de convolución de señales en tiempo y frecuencia, analizando la respuesta al impulso y características de los sistemas LTI.	Instrumentos: Trabajo práctico individual y parcial Criterios: Reconocimiento de distintos tipos de señales y dominio de las operaciones matemáticas que las modifican. Pertinencia conceptual en el planteo y utilización de los sistemas LTI con sus propiedades, como elemento básico en el tratamiento de señales. Claridad en el planteo de la resolución de	Clases teórico – prácticas/laboratorio: 32 hs. Actividades extra áulicas : 20 hs.

Fourier en tiempo continuo y discreto	- Características de los sistemas: Memoria, Invertibilidad, Causalidad, Estabilidad, Linealidad, Invariancia en el tiempo. Unidad N°: 5 Título: SISTEMAS LINEALES E INVARIANTES EN EL TIEMPO. SUMA E INTEGRAL DE CONVOLUCIÓN Contenidos: - Importancia de la descomposición de una señal cualquiera, en combinación lineal de señales básicas. - Principio de superposición. - Representación de	Resolución de problemas y casos, de manera individual o pequeños grupos, diseñando sistemas LTI como filtros FIR. Analizar en la implementación, los parámetros de ajuste necesarios en los filtros. Identificar casos de aplicación de filtrado de señales con ruido aleatorio y con ruido en bandas de frecuencias. Corrección conjunta Debate, reflexión y análisis sobre los ejercicios y problemas. Interpretación de resultados	problemas y evaluación de alternativas. Uso correcto de las herramientas disponibles. Valoración de la bondad de los resultados obtenidos, evidenciando el manejo de las fortalezas y limitaciones, de los métodos utilizados.	
---------------------------------------	---	---	---	--

	señales en términos de Impulsos. - Escuadriñamiento del impulso unitario en tiempo continuo y discreto. Suma e Integral de convolución. Propiedades de la convolución (tiempo discreto y continuo). Unidad N°: 6 Título: ANALISIS DE FOURIER PARA SEÑALES Y SISTEMAS EN TIEMPO CONTINUO Contenidos: - Repaso de operaciones y representación de números complejos. - Periodicidad de señales. Señales exponenciales			
--	--	--	--	--

	complejas, en el dominio del tiempo continuo. - Señales armónicas en el tiempo continuo. - Funciones exponenciales complejas como funciones características de los sistemas LTI. - Representación de señales periódicas como combinación lineal de armónicas: La serie de Fourier . Representación en serie de Fourier de señales periódicas.			
--	--	--	--	--

	- Convergencia de la serie de Fourier. - Respuesta de un sistema LTI a una señal representada en serie de Fourier. - Representación de señales no periódicas: La Transformada de Fourier en tiempo continuo. - Par de Fourier y su relación con la serie de Fourier: Coeficientes de la Serie de Fourier, como muestras de la Transformada de Fourier de un período. - Transformada de Fourier de señales periódicas.			
--	---	--	--	--

	- Propiedades de la Transformada de Fourier: Linealidad. Simetría en señales $x(t)$ reales Desplazamiento en el dominio del tiempo . Diferenciación e Integración. Escalamiento en el tiempo y frecuencia. Dualidad, Relación de Parseval. Convolución. Modulación. - Respuesta de sistemas LTI. - Sistemas LTI caracterizados por ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes.			
--	--	--	--	--

Experimental, el manejo de señales de tiempo discreto y la utilización de herramientas digitales, para la implementación de filtros y control de ruido, considerando la utilización de un software adecuado, que aproveche las ventajas numéricas que ofrece la transformada	Unidad 7 Título: ANÁLISIS DE FOURIER EN TIEMPO DISCRETO. LA TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER. Contenidos: - La serie y transformada de Fourier de tiempo discreto. - La transformada Discreta de Fourier. - Teorema del muestreo: Aliasing. - Aplicaciones de la Transformada discreta de Fourier : - Análisis espectral de señales. - Respuesta en frecuencia de sistemas lineales e invariantes en el tiempo.	Estrategias: Lección magistral participativa Guía de ejercicios Análisis de casos Trabajos en pequeños grupos Actividades de los estudiantes: Resolución de ejercicios de manejo de señales en tiempo discreto, con representación vectorial e implementación computacional. Resolución de casos de manera individual o en pequeños grupos a partir de un problema, que parte del análisis espectral de señales por medio de la FFT. Diseño y utilización de filtro de media móvil y filtro paso bajo senc de ventana, en la eliminación de ruido en señales, por medio de convolución en	Instrumentos: Trabajo práctico. Desarrollo de portafolio grupal, con presentaciones y defensa conjunta y colaborativa. Cuestionario. Criterios: Correcta utilización de los distintos tipos de filtros digitales estudiados, en el tratamiento de ruido blanco en señales, y filtros selectivos en frecuencia. Claridad en el planteo de las herramientas a utilizar para la resolución. Eficiencia de programación en la	Clases teórico – prácticas/laboratorio: 15 hs. Actividades extra áulicas : 20 hs.
---	---	---	---	--

rápida de Fourier.	- Convolution en frecuencia. - Análisis de ruido con filtros digitales : promedio móvil en el dominio del tiempo, senc de ventana en el dominio de la frecuencia. - Identificación de los contenidos en los procesos de conversión analógica-digital (ADC) y digital analógica (DAC).	tiempo y en frecuencia, a partir de la implementación computacional por medio de software. Debate, reflexión y análisis sobre los ejercicios y casos Corrección conjunta Interpretación de resultados	implementación computacional. Pertinencia conceptual en la resolución e interpretación de resultados Precisión de los resultados.	
Utilizar métodos numéricos, para resolver problemas que involucren ecuaciones lineales, no	Unidad 1 Título: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y APROXIMACIÓN FUNCIONAL POR EL MÉTODO DE LOS MÍNIMOS CUADRADOS. Contenidos:	Estrategias: Lección magistral participativa Guía de ejercicios Análisis de casos Trabajos en pequeños grupos Actividades de los estudiantes:	Instrumentos: Trabajo práctico. Desarrollo de portafolio grupal, con presentaciones y defensa colaborativa. Cuestionario	Clases teórico – prácticas/laboratorio: 25 hs. Actividades extra áulicas: 20hs

lineales, diferenciales y métodos de aproximación, con especial énfasis en su implementación computacional.	- Métodos Numéricos y problemas de aproximación. Errores. - Condiciones de un sistema de ecuaciones lineales compatible determinado. - Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales : Eliminación de Gauss. Método de Gauss-Jordan. - Pivotaje total y parcial. - Aplicaciones a la generación de modelos. - Aproximación funcional por el método de los mínimos cuadrados. Unidad 2	Resolución de ejercicios de cada tema, de manera manual y con su implementación computacional en software. Resolución de casos que requieren modelar matemáticamente un problema complejo, de manera individual o en pequeños grupos, y que involucra la utilización de más de un método numérico para su resolución, aprovechando la implementación realizada de los mismos en software. Debate, reflexión y análisis sobre los ejercicios y casos Corrección conjunta Interpretación de resultado	Criterios: Claridad en el planteo de la resolución. Eficiencia de programación en la implementación computacional. Correcta interpretación del modelado de problemas, mediante su planteo matemático, y selección de métodos numéricos para su resolución. Pertinencia conceptual en la resolución e interpretación de resultados Precisión de los resultados	
--	---	--	--	--

	Título: SISTEMAS DE ECUACIONES NO LINEALES. Contenidos: - Ecuaciones no lineales y métodos numéricos de resolución. - Aislamiento de intervalos que contienen distintas soluciones. - Método de punto fijo : condición de convergencia. - Método de Newton-Raphson : Condición y velocidad de convergencia. - Modelos no lineales: su caracterización y resolución. Unidad 3			
--	---	--	--	--

	Título: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS Contenido: - Introducción: Ecuaciones diferenciales y ecuaciones en diferencias. - Ecuaciones diferenciales ordinarias y a derivadas parciales. - Problemas con valores iniciales y con valores de contorno. - Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de 1º orden con condiciones Iniciales.			
--	--	--	--	--

	- Métodos numéricos de Runge-Kutta de 1º orden (Euler), de 2º orden (Euler mejorado) de 4º orden. - Sistemas de ecuaciones diferenciales de 1º orden. - Ecuaciones diferenciales de orden superior al 1º.			
--	---	--	--	--

14. Condiciones de aprobación

Para alcanzar la regularidad de la asignatura, se deberán aprobar todos los trabajos prácticos obligatorios (aprobación cualitativa) y las calificaciones, se obtienen de las dos evaluaciones sumativas parciales más la evaluación sumativa del cuestionario. El primer examen parcial, corresponde a las unidades temáticas 1 a 3 referidas al estudio de métodos numéricos. El segundo parcial corresponde a las unidades temáticas 4 a 6 referidas al análisis de señales y sistemas en tiempo continuo. El cuestionario corresponde a la unidad 7, referida al tratamiento de señales y sistemas en tiempo discreto. Cabe acotar, que las evaluaciones parciales son del contenido teórico-práctico de la materia, con manejo de la parte conceptual, es decir que se indaga en los mismos sobre el dominio de conceptos a partir de los ejercicios que resuelven, y las demostraciones teóricas formales de los temas indicados por la cátedra.

De las tres instancias de evaluación sumativas (dos evaluaciones parciales y el cuestionario), se podrá recuperar sólo una de ellas, al finalizar el cursado de la asignatura. Los alumnos que alcanzan la condición de regulares podrán rendir el examen final en el plazo de un ciclo lectivo, sin control de correlativas aprobadas.

A continuación, se presenta un cuadro con la escala de calificaciones con los que serán evaluados los exámenes parciales para alcanzar la condición de regular.

Escala de notas de regularidad(*)

NOTAS	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		No Aprobado
2		No Aprobado
3		No Aprobado
4	55% a 57%	Aprobado
5	58% a 59%	Aprobado
6	60% a 68%	Aprobado
7	69% a 76%	Aprobado
8	77% a 84%	Aprobado
9	85% a 92%	Aprobado
10	93% a 100%	Aprobado

(*) Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores

Los alumnos que lograsen en los dos exámenes parciales y el cuestionario, notas mayor o igual a 7(siete) y el 100% de los trabajos prácticos de laboratorio aprobados, alcanzan la aprobación directa de la asignatura.

Los alumnos que alcanzan la condición de aprobación directa podrán registrar su nota en algún turno de examen dentro de un plazo de un ciclo lectivo, sin control de correlativas aprobadas, y después de ello, se le exigirán las correlativas aprobadas.

15. Modalidad de examen

Los alumnos que alcanzaron la condición de regulares deberán rendir un examen final para la aprobación de la asignatura.

En el examen final se evalúa tanto la capacidad de resolver problemas y ejercicios, como la comprensión de los conceptos, y argumentación formal de las herramientas matemáticas utilizadas. Es decir, tiene dos partes: una primera parte escrita, el estudiante que apruebe la misma pasará a la segunda parte oral.

La calificación se realizará de acuerdo con la escala presentada en la tabla a continuación.

NOTA	PORCENTAJE	CALIFICACIÓN
1		Insuficiente
2		Insuficiente
3		Insuficiente
4		Insuficiente
5		Insuficiente
6	60% a 68%	Aprobado
7	69% a 77%	Bueno
8	78% a 86%	Muy Bueno
9	87% a 95%	Distinto
10	96% a 100%	Sobresaliente

Escala de Notas para Examen Final (*)

(*) Escala acordada en reunión de Docentes Coordinadores

16. Recursos necesarios

- Espacios Físicos: aulas, laboratorio informático.
- Recursos tecnológicos de apoyo: software de planilla de cálculo, Octave, aula virtual, proyector multimedia, acceso a internet.