

Programa de
Análisis de Señales y Sistemas



Código/s: E8

Identificación y características de la Actividad Curricular

Carrera/s:	Ingeniería Eléctrica		
Plan de Estudios:	2014	Carácter:	Obligatoria
Bloque/Campo:	Tecnologías Básicas	Área:	Electrotecnia
Régimen de cursado:	Cuatrimestral		
Cuatrimestre:	6º [ETA]		
Carga horaria:	80 hs. / 5 hs. semanales	Formato curricular:	Asignatura
Escuela:	Ingeniería Eléctrica	Departamento:	Electrotecnia y Metrología
Docente responsable:	DE SAN JUAN, Marcelo		

Programa Sintético

Definiciones de señales y sistemas. Sistemas lineales invariantes en el tiempo (LTI). Series de Fourier. Componentes simétricas aplicadas. Circuitos eléctricos en régimen poliarmónico. La transformada de Fourier. Aplicaciones. Filtros ideales. Filtros reales. Relaciones de ancho de banda. Cuadripolos. Modelado de líneas de transmisión. La Transformada de Laplace y sistemas LTI continuos en el tiempo. La transformada en Z y los sistemas LTI discretos en el tiempo. La Transformada de Fourier temporalmente discreta. Análisis y modelado en el espacio de estado.

Asignaturas Relacionadas

Previas:	FB20 - Matemática Aplicada, E3 - Análisis de Circuitos
Simultaneas Recomendadas:	E7 - Electrónica, E9 - Máquinas Eléctricas I
Posteriores:	E11 - Dinámica de los Sistemas, E13 - Distribución de la Energía Eléctrica

Vigencia desde

Firma Profesor

Fecha

Firma Aprob. Escuela

Fecha

Con el aval del Consejo Asesor:

Características generales

La asignatura es fundamental para los análisis de los comportamientos de todo tipo de sistemas y señales eléctricos, tanto para su inmediata aplicación en la transmisión o distribución de energía eléctrica, como para otro tipo de sistemas de transmisión de señales.

Esta asignatura se emplaza en forma correlativa a las materias Matemática Aplicada y Análisis de Circuitos. Con el aporte de Matemática aplicada se abordan la solución de Circuitos de mayor complejidad, tales como sistemas poliarmónicos, diseño de filtros y distribución de energía por medio de líneas de transmisión.

A su vez se aprovechan los abordajes de los conceptos de señales y sistemas para con su análisis brindar los conocimientos necesarios para el abordaje de las materias correlativas posteriores como son las asignaturas de Dinámica de los Sistemas, por una parte y de Distribución de la Energía Eléctrica por otro.

La asignatura cuenta con un abordaje teórico conceptual pero tiene cabida de aplicación desde la resolución de ejercicios y problemas testigo, como así también por medio de la simulación por medio de herramientas informáticas.

Objetivos

Los objetivos son adquirir los fundamentos de los comportamientos de las líneas de transmisión, y los equipamientos necesarios para el funcionamiento óptimo de las mismas en el diseño de filtros, aplicativos a todo tipo de funcionamiento, lo cual se aplica en forma directa en la asignatura correlativa Distribución de la Energía Eléctrica

A su vez se capitalizan las temáticas aplicadas para su posterior abordaje en las asignaturas de Dinámica de sistemas físicos, y sus análogas de Automatización.

La asignatura cuenta con un abordaje teórico conceptual pero tiene cabida de aplicación desde la resolución de ejercicios y problemas testigo, como así también por medio de la simulación por medio de herramientas informáticas

Contenido Temático

Unidad - 1 Componentes simétricas

- 1.1 Fundamento del método.
- 1.2 Necesidad de su aplicación.
- 1.3 Cálculo de las componentes
- 1.4 Propiedades de los sistemas.
- 1.5 Impedancias de secuencias.
- 1.6 Fallas. Clasificación: Longitudinales, Transversales. Circuitos equivalentes
- 1.7 Potencia en función de las componentes simétricas.
- 1.8 Forma matricial.

Unidad - 2 Circuitos en régimen poliarmónico

- 2.1 Circuitos lineales en régimen poliarmónico.
- 2.2 Serie de Fourier. Ejemplos.
- 2.3 Espectro discreto de frecuencias.
- 2.4 Principio de superposición.
- 2.5 Resolución de circuitos en régimen poliarmónico.
- 2.6 Parámetros de ondas poliarmónicas.
- 2.7 Potencia.
- 2.8 Resonancia.
- 2.9 Propiedades de los regímenes trifásicos en régimen poliarmónico.

Unidad – 3 Definiciones de señales y sistemas

- 3.1 Señales discretas. Señales continuas. Señales especiales.
- 3.2 Convolución. Sistemas. Propiedades

- 3.3 Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Propiedades.
- 3.4 Descripción a través de ecuaciones diferenciales y de diferencias.
- 3.5 Diagramas de realización.
- 3.6 Representación de señales en términos de impulsos.
- Unidad – 4 Transformada de Laplace y aplicaciones
- 4.1 Definición y propiedades. Transformada de funciones comunes en el tiempo
- 4.2 Transformada de las formas de onda más habituales.
- 4.3 Transformada inversa de Laplace, análisis de casos.
- 4.4 Transformación de circuitos
- 4.5 Redes resistivas, inductivas y capacitivas
- 4.6 Representaciones frecuenciales, diagrama de Bode, Nyquist y Nichols
- Unidad – 5 Cuadripolos
- 5.1 Cuadripolos tipo PI y tipo T.
- 5.2 Impedancias equivalentes
- 5.3 Transferencia y transmisión
- 5.4 Matrices de admitancias, impedancias y de transmisión
- 5.5 Constante de transmisión y propagación.
- 5.6 Pérdidas de inserción.
- Unidad – 6 Filtros
- 6.1 Impedancia característica y relación de propagación
- 6.2 Teoría general de filtros reactivos
- 6.3 Filtros ideales, y reales
- 6.4 Filtros pasa bajos, pasa banda, relaciones de ancho de banda
- Unidad - 7 Líneas
- 7.1 Ecuaciones. Impedancia característica, velocidad de fase y longitud de onda
- 7.2 Coeficientes de transmisión, atenuación y fase. Ecuaciones hiperbólicas
- 7.3 Ondas incidente y reflejada. Coeficientes de reflexión y refracción
- 7.4 Líneas adaptadas, compensadas y sin pérdida.
- 7.5 Parámetros distribuidos en líneas de transmisión, líneas cortas y largas.
- 7.6 Régimen permanente senoidal, características de una línea homogénea
- 7.7 Transitorios, frentes de onda, conmutaciones, y fenómenos atmosféricos
- 7.8 Inserción de capacitores, inductancias y resistencias concentradas
- 7.9 Reflexiones múltiples
- Unidad – 8 Transformada Z
- 8.1 Definición y formas especiales de transformada Z
- 8.2 Propiedades y teoremas.
- 8.3 Transformadas de las funciones más comunes.
- 8.4 Cálculo de transformada Z en el contorno de integración
- 8.5 Transformaciones entre los dominios s y z
- 8.6 Transformada Inversa Z
- Unidad - 9 Variables, ecuaciones y espacio de estados
- 9.1 Sistemas realimentados. Efectos de la realimentación.
- 9.2 Lazo abierto y cerrado, Estabilidad de sistemas realimentados.
- 9.3 Criterios de Routh Hurwitz y Nyquist.
- 9.4 Criterio del Inverso
- 9.5 Expresión de ecuaciones diferenciales en forma de ecuación Estado
- 9.6 Solución de ecuaciones de simple estado, matriz de estado
- 9.7 Resolución de matriz de estado, Autovalores, autovectores.
- 9.8 Análisis de circuitos con variables de estado
- 9.9 Controlabilidad, observabilidad

Modalidades de enseñanza-aprendizaje

La extensión del programa y la importancia de todos los puntos del mismo, condiciona a que deban desarrollarse las clases a través de sesiones académicas o clases magistrales para conseguir un máximo aprovechamiento del tiempo. De estas clases, aproximadamente el cuarenta por ciento se destinan a teoría y el resto a resolución de problemas y Trabajos Prácticos.

La teoría y la práctica deben ser integradas, ya que si bien se privilegia el "hacer", en la búsqueda de caminos de solución para los problemas planteados se deben utilizar los conocimientos teóricos previamente adquiridos.

En las clases se propicia la participación activa de los alumnos a fin de que se puedan analizar y discutir en grupo los distintos fenómenos y la forma de abordaje de los temas presentados a través de situaciones problemáticas. Algunas clases de práctica se dan en la modalidad de aula taller, en las que los alumnos trabajan en forma individual o grupal, con el apoyo de los docentes presentes.

se desarrollan con medios multimediales, con presentaciones Powerpoint y videos relacionados.

Los trabajos prácticos se desarrollan tanto en simulaciones en software PSpice, Matlab y otros, como también el desarrollo de pruebas de laboratorio en el laboratorio de metrología de la Escuela de Ingeniería Eléctrica.

Se prevee la realización de viajes a las Empresas Distribuidoras de energía eléctrica en la faz de integración de los conceptos de la materia en la práctica profesional.

Actividades de Formación Práctica

Las actividades de formación práctica consisten fundamentalmente en la resolución de situaciones problemáticas y de trabajos prácticos de laboratorio.

Nº	Título	Descripción
1	Filtros	Calculo de filtros
2	Líneas	Simulación de comportamiento bajo régimen transitorio
3	Espacio de estados	Determinación de matrices, y vectores de estado, Matriz observabilidad y controlabilidad.

Evaluación

La evaluación del alumno se realiza analizando la totalidad de lo realizado en el período académico y no como suma de actividades individuales.

MEDIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación del alumno se realiza analizando la totalidad de lo realizado en el período académico y no como suma de actividades individuales.

Por un lado se tiene la estructura formal mediante:

Exámen parcial 1 (EP1) que aplica a la Unidad N°1 y 2: Exámen teórico práctico sobre componentes simétricas y régimen poliarmónico.

Exámen parcial 2 (EP2) que aplica a la Unidad N°3,4 y 5: Exámen teórico práctico sobre señales, transformación de laplace y cuadripolos.

Trabajo práctico 1 (TP1) que aplica a la Unidad N°6: Filtros.

Trabajo práctico 2 (TP2) que aplica a la Unidad N°7: Lineas.

Exámen parcial 3 (EP3) que aplica a la Unidad N°8: Exámen teórico práctico sobre transformada Z.

Trabajo práctico 3 (TP3) que aplica a la Unidad N°9: Espacio de estados.

REQUISITOS DE APROBACIÓN

Finalizado el periodo de evaluaciones y recuperatorios se adoptarán los siguientes criterios para la condición final

de la asignatura.

Condición "APROBADO":

Obtendrán esta condición quienes hayan aprobado TODAS LAS INSTANCIAS DE EVALUACIÓN con un piso de 60%.

Las exámenes parciales EP1, EP2, EP3 con sus respectivos recuperatorios y los trabajos prácticos TP1, TP2 y TP3 con sus respectivos recuperatorios, se considerarán aprobadas cuando TODOS Y CADA UNO DE SUS TEMAS hayan sido aprobados con un piso de 60%.

La calificación final resultará del promedio ponderado de todas las instancias de evaluación.

Condición "INTERMEDIA" (C.I.):

Alcanzarán esta condición quienes cumplan con TODAS las condiciones siguientes:

- haber reprobado uno (1) o a lo sumo dos (2) de las tres (3) instancias EP1, EP2, EP3 y/o reprobado uno (1) de los tres (3) Trabajos Prácticos TP1, TP2 y TP3 ...
- con un solo tema reprobado por instancia ...
- y todos los demás temas aprobados con un piso de 60%.

Al rendir bajo Condición Intermedia, el alumno será evaluado en todas las instancias de la asignatura, quedando a criterio de la Cátedra seleccionar los temas que considere convenientes.

Condición "LIBRE":

Quedarán en esta condición quienes, no habiendo alcanzado la condición de Aprobado, a criterio de la Cátedra NO hayan adquirido los conocimientos necesarios para ser considerados en Condición Intermedia.

Dicho de otra manera: quedarán LIBRES quienes cumplan CUALQUIERA de las siguientes condiciones:

- Hayan reprobado las tres instancias EP1, EP2 y EP3 (con sus correspondientes recuperatorios), independientemente de la cantidad de temas reprobados por instancia.
- Hayan reprobado (con sus correspondientes recuperatorios) más de un tema en cualquier instancia.
- Hayan reprobado dos o tres de los trabajos prácticos.

Distribución de la carga horaria

Presenciales

Teóricas		32 Hs.
Prácticas	Experimental de Laboratorio	8 Hs.
	Experimental de Campo	0 Hs.
	Resolución de Problemas y Ejercicios	16 Hs.
	Problemas Abiertos de Ingeniería	16 Hs.
	Actividades de Proyecto y Diseño	8 Hs.
	Práctica Profesional Supervisada	0 Hs.
	Total	80 Hs.
Evaluaciones		12 Hs.
Dedicadas por el alumno fuera de clase		
	Preparación Teórica	16 Hs.
	Preparación Práctica	16 Hs.
	Elaboración y redacción de informes, trabajos, presentaciones, etc.	8 Hs.
	Total	40 Hs.

Bibliografía básica

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Principios de Electrotecnia Tomo 1	Zeveke, Ionkin	Cartago	1959	5
Circuitos Eléctricos	Richard C. Dorf	Alfaomega	2006	2
Análisis de sistemas de potencia	Grainger – Stevenson	Mc Graw Hill	1996	1
Signals and Systems	Steven Karris	Steven Karris	Fifth edition	1

Bibliografía complementaria

Título	Autores	Editorial	Año	Ejem.
Circuit Analysis II - with MATLAB	Steven Karris	Orchard Publications	2003	1

Recursos web y otros recursos

Los materiales didácticos de la asignatura Análisis de Sistemas y Señales están disponibles en el sitio web de la cátedra:

los mismos están constituidos por:

- Guía de las teoría de todas las unidades.
- Guía de la práctica de todas las unidades
- Temas de interés.

Las clases se realizan con el apoyo de un proyector.

Cronograma de actividades

Semana	Unidad	Tema	Actividad
1	1	Componentes simétricas	Teoría - Práctica
2	1	Componentes simétricas	Teoría - Práctica
3	2	Circuitos en régimen poliarmónico	Teoría - Práctica
4	2	Circuitos en régimen poliarmónico	Teoría - Práctica
5	3	Definiciones de señales y sistemas	Teoría - ejercitación
6	4	Evaluaciones Unidades 1 y 2. Transformada de Laplace, aplicaciones	Evaluación parcial Teoría
7	4	Transformada de Laplace, aplicaciones Cuadripolos	Práctica Teoría
8	5	Cuadripolos. Filtros.	Práctica Teoría
9	6	Evaluación Unidades 3 y 4. Filtros	Evaluación parcial Teoría - Ejercitación
10	7	Líneas	Teoría
11	7	Filtros y Líneas Transformada Z	Lanzamiento TP 1 y TP2 Teoría
12	8	Transformada Z	Teoría
13	9	Variables, ecuaciones y espacio de estados	Teoría Teoría y ejercitación
14	9	Variables, ecuaciones y espacio de estados Evaluación Unidad 8	Lanzamiento TP 3 Evaluación Parcial
15		Evaluación sustitutiva	
16		Evaluación Trabajos prácticos	Entrega de informes, realización de entrevistas