Ministerio de Cultura y Educación **(Programa del año 2023)**
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Electrónica

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
() Optativa: Teoría de los Circuitos	ING. MECATRÓNICA	OCD Nº 19/22	2023	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
CATUOGNO, GUILLERMO RICARDO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
TRIMBOLI, ROBERTO DANIEL	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	2 Hs	2 Hs	1 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
07/08/2023	18/11/2023	15	75

IV - Fundamentación

El curso de Teoría de los Circuitos es una disciplina, dentro del campo de la ciencia de la ingeniería, que está inserto en tercer año de los planes de estudio de Ingeniería Electrónica, cumpliendo con la formación de una base teórica que generaliza conceptos vistos en asignaturas previas y que le son correlativas, más específicamente Electrotecnia y Física 2, y que permite analizar con fundamentos sólidos circuitos reales o modelos electromagnéticos de máquinas, planteados en otras asignaturas posteriores en la curricula dentro del área tecnológico o específico; dotando de esta manera de un mejor criterio para entender la validez de los resultados y el alcance de los mismos.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

• RA1: Interpretar el análisis y diseño de circuitos con la transformada de Laplace para entender su comportamiento en el tiempo y frecuencia resolviendo situaciones prácticas y verificando los diseños en simuladores; trabajando en equipo y realizando un informe escrito.

• RA2: Comprender la función de transferencia para identificar polos y ceros, realizar el diagrama de bode e identificar métodos para determinar la estabilidad del sistema resolviendo situaciones prácticas y verificando los diseños en simuladores; trabajando en equipo y realizando un informe escrito.

• RA3: Comprender los cuadripolos para modelar y caracterizar el comportamiento de diferentes circuitos eléctricos, resolviendo situaciones prácticas y verificando los diseños en simuladores; trabajando en equipo y realizando un informe escrito.
• RA4: Comprender variables de estado para modelar circuitos eléctricos, resolviendo situaciones prácticas y verificando los diseños en simuladores; trabajando en equipo y realizando un informe escrito.
• RA5: Diseñar filtros pasivos y activos para aplicaciones de electrónica, resolviendo situaciones prácticas y verificando los diseños en simuladores; trabajando en equipo y realizando un informe escrito.

VI - Contenidos

UNIDAD I: ELEMENTOS DE REDES Y CONCEPTOS SOBRE MODELOS DE SISTEMAS
Modelos de circuitos y sistemas de primer orden, segundo orden y orden superior. Planteo de mallas, nodos y variable de estado físicas. Solución de ecuaciones diferenciales. Interpretación física.
UNIDAD II: ANALISIS DE CIRCUITOS CON TRANSFORMADA DE LAPLACE
Definición de la Transformada de Laplace. Propiedades de la Transformada de Laplace. Transformadas de funciones básicas. Transformada inversa. Desarrollo en Fracciones Parciales: funciones racionales propias, raíces reales y distintas, raíces distintas y complejas, raíces reales y repetidas o complejas repetidas. Análisis de circuitos en régimen transitorio utilizando la Transformada de Laplace. Transformación del circuito. Impedancias de Laplace. Teorema del valor inicial y final, aplicaciones.
UNIDAD III: MODELIZACIÓN: RELACIÓN ENTRE ENTRADA Y SALIDA. ANÁLISIS TEMPORAL Y ESTABILIDAD.
Relaciones entrada-salida. Función de transferencia. Polos y ceros. Ecuaciones características. Diagramas de bloques. Álgebra de diagramas de bloques. Flujogramas y diagramas de estado Obtención de la función de transferencia por el método de las mallas. Planteo operacional matricial general. Teorema de reciptocidad, superposición, Thévénin, Norton, dualidad. Interpretación geométrica y física de las raíces en el plano complejo de la frecuencia. Introducción al concepto de estabilidad. Análisis de estabilidad. Criterio de Routh-Hurwitz.
UNIDAD IV: ANÁLISIS EN FRECUENCIA. ESTABILIDAD.
Respuesta estacionaria de una red con excitación sinusoidal. Respuesta en frecuencia. Sistemas de primero, segundo y orden superior. Ganancia. Decibelio. Diagramas de Bode y Nyquist. Análisis de estabilidad. Criterio de Nyquist. Aplicaciones.
UNIDAD V: TEORÍA DE CUADRIPOLOS.
Parámetros básicos de cuadripolos: inmitancia, transmisión, híbridos. Determinación, matrices asociadas. Propiedades y relaciones entre las mismas. Interconexión de cuadripolos. Configuraciones básicas: T, Pi, Puente, T puenteada, doble T. Equivalencias. El cuadripolo como elemento del circuito. Impedancia de entrada, salida. Ganancia de tensión y corriente.
UNIDAD VI: INTRODUCCION AL DISEÑO DE FILTROS ANALÓGICOS.
Definición de filtro. Respuesta en frecuencia. Atenuación y retardo. Especificaciones de un filtro. Discriminación y selectividad. Frecuencia de corte y ancho de banda. Filtros. Filtro paso bajo. Filtro paso alto. Filtro pasa banda. Filtro de eliminación de banda.
UNIDAD VII: FILTROS ELÉCTRICOS: TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN.
Función de transferencia ideal. El problema general de la aproximación. Aproximación de butterworth. Características de atenuación. Concepto de máxima planicidad. Procedimiento de diseño. Aproximación de Chebyshev. Polinomios de Chebyshev. Características de atenuación. Concepto de igual ripple. Determinación de polos. Comparación con Butterworth. Procedimiento de diseño. Aproximación de fase. Filtros elípticos. Procedimiento de diseño.
UNIDAD XIII: FILTROS ACTIVOS ANALÓGICOS.
Características del filtro activo analógico. Campo de utilización. Usos de los amplificadores operacionales. Idealización. Circuitos básicos. Amplificador inversor, no inversor. Amplificador diferencial, sumador, integrador, diferenciador, fuentes controladas de tensión. Convertidores de inmitancia negativa. Realización del girador. Descomposición de una función de transferencia en factores de primer orden, segundo orden y orden superior. Circuitos clásicos. Procedimiento de diseño. Realización de filtro pasa banda y supresor de banda. Filtro pasa todo. Principio básico. Realización.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos Prácticos comprenden Trabajos de Aula (Resolución de Problemas) y Trabajos en PC con software de simulación

Trabajos de aula: Se realizan 8 Actividades en total. En cada una de ellas se plantean problemas relacionados con los temas

dados en teoría. Varios de estos trabajos se simulan con software específicos verificando los resultados obtenidos. También se realizan representaciones gráficas de algunos de los problemas resueltos en el aula a fin de analizar la respuesta.

Los trabajos son:
• TP1: Filtros de primer orden mediante ec. diferenciales
• TP2: Filtros de segundo orden mediante ec. diferenciales
• TP3: Transformada de Laplace
• TP4: Función de transferencia
• TP5: Estabilidad
• TP6: Respuesta en frecuencia, estabilidad
• TP7: Cuadripolos
• TP8: Filtros pasivos y activos

VIII - Regimen de Aprobación

Deberán especificarse los siguientes subtítulos con sus correspondientes detalles:
A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
Las clases tienen exposiciones orales para el desarrollo de los contenidos teóricos, luego, de manera conjunta se trabaja sobre ejemplos cotidianos a través de resolución de problemas, con el objetivo de promover la comprensión y aplicación de dichos contenidos.

En otra instancia de la actividad áulica se realizan, en forma individual, ejercicios relacionados con los temas teóricos y experiencias con equipos didácticos provistos en el aula-laboratorio, siguiendo una guía práctica provista por el/la docente. Estas mismas experiencias se resuelven alternadamente con el software de simulación.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Para regularizar el curso el estudiante deberá cumplir los siguientes requisitos:
· 80% Porcentaje de Asistencia a las clases prácticas y de laboratorios.

· Aprobar los dos parciales teórico-prácticos, o las correspondientes recuperaciones estipuladas por Reglamentación.

· Tener completa, revisada y aprobada la carpeta de trabajos prácticos, que incluye los Prácticos de Problemas y los Informes de Prácticos de Laboratorio.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
El Examen final del estudiante regulares consistirá en la evaluación de conceptos teóricos de la materia. La modalidad puede ser oral o escrita.
D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso no contempla régimen de promoción
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIATNES LIBRES
El Examen final del estudiante libre consistirá en la evaluación de conceptos teóricos de la materia previa aprobación de examen de ejercicios prácticos y aprobación de la carpeta de trabajos prácticos.

IX - Bibliografía Básica

[1] Título:Circuitos Eléctricos; Autor:James W.Nilsson-Susan A.Riedel;Editorial:Pearson, 2006. Tipo: Libro, Formato: Impreso, Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL
[2] Título:Circuitos Eléctricos; Autor:Richard C. Dorf-James A. Svoboda ;Editorial:Alfaomega, 2003. Tipo: Libro, Formato: Impreso, Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL

X - Bibliografia Complementaria

[1] Título: Análisis de Circuitos en Ingeniería; Autor: Hayt H. William Jack E. Kemmerly; Editorial:Mc Graw Hill, 2007. Tipo: Libro, Formato: Impreso, Disponibilidad: Biblioteca FICA-UNSL

XI - Resumen de Objetivos

• Analizar redes lineales pasivas y activas

• Analizar y entender los circuitos de la respuesta en frecuencia.
• Aprender y resolver las representaciones de los cuadripolos
• Analizar y calcular síntesis de redes pasivas RC y RL.
• Diseñar filtros pasivos y activos

XII - Resumen del Programa

UNIDAD I: ELEMENTOS DE REDES Y CONCEPTOS SOBRE MODELOS DE SISTEMAS
UNIDAD II: ANALISIS DE CIRCUITOS CON TRANSFORMADA DE LAPLACE
UNIDAD III: MODELIZACIÓN: RELACIÓN ENTRE ENTRADA Y SALIDA. ANÁLISIS TEMPORAL Y ESTABILIDAD.
UNIDAD IV: ANÁLISIS EN FRECUENCIA. ESTABILIDAD.
UNIDAD V: TEORÍA DE CUADRIPOLOS.
UNIDAD VI: INTRODUCCION AL DISEÑO DE FILTROS ANALÓGICOS.
UNIDAD VII: FILTROS ELÉCTRICOS: TEORÍA DE LA APROXIMACIÓN.
UNIDAD XIII: FILTROS ACTIVOS ANALÓGICOS.

XIII - Imprevistos

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

• Tener conocimiento previo sobre transformada de Laplace (Matemáticas Especiales)
• Tener conocimientos previos sobre elementos de circuitos. Leyes y teoremas fundamentales de circuitos de corriente continua y alterna. Régimen transitorio en CC y CA. (Electrotecnia)
• Tener conocimiento previo sobre transformada de Laplace (Matemáticas Especiales)
• Tener conocimientos previos sobre elementos de circuitos. Leyes y teoremas fundamentales de circuitos de corriente continua y alterna. Régimen transitorio en CC y CA. (Electrotecnia)
• Manejo de software básico de simulación. (Computación)

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 30 (treinta) horas de teoría
Cantidad de horas de Práctico Aula: 30 (treinta) horas de resolución de prácticos en carpeta
Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 15 (quince) horas de resolución y/o verificación de prácticos en PC con software libre especifico de la materia.
Cantidad de horas de Formación Experimental: 0
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 0
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 0
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 0
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 0
Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)
1.6. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad, impacto ambiental y eficiencia energética. (Nivel 2)
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 2)
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. (Nivel 3)
2.5. Planificar y realizar ensayos y/o experimentos y analizar e interpretar resultados. (Nivel 2)
3.1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo multidisciplinarios. (Nivel 2)
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 2)
3.3. Manejar el idioma inglés con suficiencia para la comunicación técnica. (Nivel 2)