

Planificación de la Asignatura: Electrónica Lineal

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0822

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Electrónica

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: julio.aldonate@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 7 horas semanales

Carga Horaria Total: 98 horas

Contenidos Mínimos:

Resolución de circuitos lineales con componentes activos. Polarización, cuadripolos, respuesta en frecuencia. Circuitos de Banda ancha y de Banda angosta.

Competencias Genéricas:

CT 1 Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería. Nivel de dominio 2

CT 2 Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería. Nivel de dominio 2

CT 4 Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Nivel de dominio 2

Competencias Específicas:

CE 1.1 "Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud. Nivel de dominio 2

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

CT1: Resolución de circuitos con componentes activos

CT2: Diseño y puesta a punto de amplificadores lineales

CT4: Aplicación criterios para diseño de amplificadores lineales

CE1.1: Diseño e implementación de circuitos básicos para equipamiento e instrumental utilizados en bioingeniería

Electrónica lineal es una asignatura del área electrónica de la carrera de bioingeniería, donde se ven circuitos lineales, amplificadores para uso en bioingeniería, su análisis y diseño. Fundamentalmente se plantean y discuten las condiciones que debe cumplir un amplificador para amplificar una señal biológica. Se analizan y discuten las impedancias de entrada y salida, función de transferencia, respuesta en frecuencia para diseñar y desarrollar algún proyecto básico de bioingeniería el cual se arma y se pone a punto en las clases prácticas.

Correlativas Regulares para cursar:

Instrumental y Dispositivos Electrónicos

Funciones de Variable Compleja

Correlativas Aprobadas para cursar:

No posee

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Instrumental y Dispositivos Electrónicos

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

La electrónica es uno de los pilares del avance tecnológico actual y especialmente en la medicina actual, tanto como herramienta para diagnóstico como para tratamientos. Viéndolo de esta forma es imprescindible que el alumno de la carrera de Bioingeniería tome amplios conocimientos de la electrónica. Pero además, el análisis de los sistemas, que se comprende en estas tecnologías, permite generar una forma de pensar, que aplicado a ciencias biológicas da nuevas fronteras en las mismas.

Luego de una base de conocimiento de componentes y circuitos básicos adquiridos en Física Eléctrica e Instrumental y Dispositivos Electrónicos; Electrónica Lineal pretende dar los conocimientos necesarios para el análisis de circuitos amplificadores teniendo en cuenta las características de las señales a operar. La simplificación y representación de los circuitos, por componentes básicos, permite realizar fácilmente los cálculos de ganancias e impedancias de cada circuito y la relación entre ellos.

Objetivo General:

Se pretende que el alumno adquiriera las herramientas necesarias para analizar, diseñar y operar circuitos electrónicos analógicos con el fin de utilizarlos en sus desarrollos de Bioingeniería.

Objetivos Particulares:

- Aprender el funcionamiento de dispositivos semiconductores y su inserción en un circuito electrónico.
- Aprender el análisis lineal de circuitos con semiconductores cualesquiera sean estos, para diseñar y poder resolver problemas de amplificación y manejo de señales.
- Adquirir dominio en el manejo del instrumental y herramientas electrónicas
- Comprender el proceso que realiza una señal en un sistema electrónico lineal.
- Aprender a interpretar el sistema electrónico como un conjunto de bloques y analizarlos, especialmente los sistemas vinculados al instrumental biomédico.

Programa Analítico:**AMPLIFICADORES**

- Diagramas en bloques- Flujo de la información - Distribución de la energía- Cuadripolos: Elementos básicos, Parámetros Z, Y, H, G. Curvas características. - Amplificadores: de Tensión, Corriente, Transresistencia, Transconductancia. Definiciones generales y efectos de las resistencias de entrada y salida. - Amplificadores multietapas. Señales diferenciales- Amplificador diferencial. Realimentación negativa y positiva. Ventajas de la realimentación negativa.
- Amplificadores con transistores: Modelos en pequeña señal para el TBJ. Configuración; colector, emisor y base común. Modelos en pequeña señal para FET. Configuración drenador, fuente y puerta común. Polarización. Circuitos con varios transistores: Amplificador diferencial. Amplificador Darlington.
- Amplificador operacional ideal. Constitución y características. El amplificador inversor y no inversor. Circuitos con amplificadores operacionales: Amplificador integrador, derivador, sumador, diferencial. Convertidor tensión corriente, fuentes de corrientes, amplificadores de instrumentación, fijador de nivel. - - Amplificador operacional real. Diagrama en bloques. Circuito interno. Polarización Especificaciones técnicas: Tensiones de offset. Corrientes de offset. Corrientes de polarización. Relación de rechazo de modo común. Slew Rate.

ANÁLISIS EN FRECUENCIA

- La señal como un conjunto de ondas senoidales. Banda de amplificación. Función de transferencia compleja. Plano complejo y Diagramas de Bode. Respuesta en baja y alta frecuencia de un amplificador. Modelos del transistor en alta frecuencia: Equivalente PI del transistor. Teorema de Miller. Producto de ganancia-ancho de banda.
- Circuito Sintonizado - Circuito RLC aplicado a un amplificador- Factor de calidad- Ancho de banda en función del Q- Cálculo de ganancia en resonancia.
- Estabilidad. Criterio de oscilación. Osciladores senoidales: Oscilador por corrimiento de fase y puente de Wien. Osciladores de RF.

Metodología Didáctica:

Electrónica Lineal es una asignatura teórica-práctica. La carga horaria del alumno según el plan de estudio es de 7 horas semanales las que se dividirán en 2,5 hs de clases teórica y 4, 5 hs de clases prácticas. Se pretende lograr que el estudiante integre lo “teórico con lo práctico” y logre entender, aprender conceptual y prácticamente la asignatura:

Las clases teóricas serán dictadas por el profesor adjunto de la asignatura, donde se desarrollarán los contenidos según el programa y actualizaciones según la experiencia del docente en la temática. En el desarrollo de los temas se realizan ejemplos de circuitos, aplicados en particular a equipos biomédico, o desarrollos particulares en bioingeniería, integrando en todo momento a los alumnos, de manera que sean partícipes de la clase.

En las clases prácticas, a cargo de los jefes de trabajos prácticos, se resolverán problemas de circuitos y realizarán trabajos de laboratorio, que consisten en diseño, construcción y ensayo de circuitos simples con aplicaciones en bioingeniería.

Se pretende que el alumno aplique e integre lo que paralelamente se desarrolla en las clases de teoría y tome conocimiento y se familiarice con la problemática real del armado y puesta a punto de los circuitos electrónicos, que observe el comportamiento real de los componentes y circuitos, analizando las distintas metodologías para el diseño y armado de los mismos.

Con la idea de ir migrando a una metodología de enseñanza por competencias los trabajos prácticos de laboratorio consistirán en dos, uno en la primera mitad y el otro en la segunda mitad del cuatrimestre. Estos dos trabajos consistirán en un diseño, simulación, armado y puesta a punto de un circuito acordes a los contenidos de la asignatura. A partir de un problema propuesto por la cátedra, se pretende que el estudiante lo resuelva con el acompañamiento de los docentes de la cátedra.

Formación Práctica:

Las clases de trabajos prácticos se desarrollarán de acuerdo a la metodología de enseñanza basada en competencias:

Los trabajos prácticos se podrían diferenciar en: resolución de problemas propuestos, es decir para análisis, circuitos ya diseñados se deben calcular corrientes y tensiones en distintos puntos e interpretar su funcionamiento, y de diseño, realizar (proponer) un circuito que realice una función determinada.

Los trabajos prácticos de laboratorio que se propondrán desde la cátedra serán dos, uno en cada mitad del cursado. Consistirá en un diseño de un circuito con una aplicación determinada, con una duración de 4 clases, donde deberán los estudiantes proponer el circuito, para una aplicación determinada, simularlo, armarlo y ajustar para que quede funcionando.

Trabajos prácticos de problemas propuestos

- Problemas de polarización de transistores recta de alterna
- Problemas de Cuadripolos amplificadores.
- Problemas de Parámetros Híbridos
- Problemas de Amplificadores operacionales
- Problemas de respuesta en frecuencia.

Listado de Actividades de Formación Práctica:

1. Problemas de polarización de transistores recta de alterna
2. Laboratorio polarización recta de alterna
3. Problemas de Cuadripolos amplificadores.
4. Problemas de Parámetros Híbridos
5. Problemas de Amplificadores operacionales
6. Laboratorio de amplificador operacional ideal.
7. Laboratorio de Operacional real.
8. Problemas de respuesta en frecuencia
9. Laboratorio de respuesta en frecuencia
10. Trabajo integrador

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 40 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 60 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

Evaluaciones

- informe de los trabajos prácticos de laboratorio.
- Se realizarán dos exámenes parciales escritos teórico-práctico.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

Como alumno regular el examen será teórico práctico, oral o escrito, siendo la parte práctica resolución de problemas tratando de que el alumno demuestre capacidad para enfrentarse a problemas reales.

Como alumno libre deberá rendir además del examen para alumno regular un examen de laboratorio los cuales deben ser aprobados independientemente.

Condiciones de Regularidad :

Para regularizar Electrónica Lineal el alumno deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Aprobar dos parciales con un mínimo del 60% cada uno. Cada parcial tendrá un recuperatorio.
- Realizar y aprobar los dos trabajos de laboratorio.
- Presentar un informe por cada trabajo práctico de laboratorio el cual será corregido por los JTP.

Para la promoción total de la asignatura, además de cumplir con las condiciones anteriores, deben aprobar cada uno de los parciales con un mínimo del 80%. Cada parcial tendrá un recuperatorio.

Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 16 de Abril de 2024

Segundo Examen Parcial: 11 de Junio de 2024

Recuperatorio 01: 30 de Abril de 2024

Recuperatorio 02: 19 de Junio de 2024

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 10 de Septiembre de 2024

Segundo Examen Parcial: 06 de Noviembre de 2024

Recuperatorio 01: 02 de Octubre de 2024

Recuperatorio 02: 13 de Noviembre de 2024

Bibliografía Principal:

- Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos. Robert Boylestad-Louis Nashelsdy. Octava edición. 2003
- Circuitos Electrónicos, análisis, diseño y simulación. Norbert R. Malik. 1998
- Circuitos Electrónicos, discretos e integrados, Donal L. Schilling – Charles Belove. Tercera edición. 1993
- Amplificadores operacionales y circuitos lineales. R. Coughlin–F. Driscoll. 1999
- Ingeniería de control moderna, Katsuhiko Ogata. Quinta edición. 2010.

Bibliografía Complementaria:

Equipo de Cátedra:

Profesor Titular interino dedicación exclusiva en IDE: Mg. Ing. Julio Alberto Aldonate.

- Coordinación de las asignaturas plan 1993 y plan 2008 para Electrónica I, Electrónica Lineal, Electrónica No Lineal.
- Dictado teoría Electrónica Lineal y No Lineal primer y segundo cuatrimestre
- Dictado teoría Instrumental y Dispositivos Electrónicos primer y segundo cuatrimestre

Jefe de trabajos prácticos dedicación parcial: Bioing. Justo José Ramón Chaves

- A cargo de dos comisiones de Trabajos prácticos Electrónica Lineal (primer y segundo cuatrimestre)
- Desarrollos de nuevos trabajos prácticos
- A cargo de los recuperatorios de trabajos prácticos de Electrónica Lineal y No Lineal.

Jefe de trabajos prácticos dedicación exclusiva IDE con funciones en Electrónica Lineal: Bioing. Aníbal Hiraldo

- A cargo de dos comisiones de Trabajos Prácticos Electrónica Lineal (Primer y segundo Cuatrimestre)
- Desarrollos de nuevos trabajos prácticos
- A cargo de los recuperatorios de trabajos prácticos de Electrónica Lineal y No Lineal.

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Mg. Ing. Julio Alberto Aldonate.

- Integrante del Proyecto de Investigación y Desarrollo: "Desarrollo e implementación de herramientas de análisis del movimiento humano para asistir en la rehabilitación motriz en personas con discapacidad" Res. "C.D." N° 358/22-
- Integrante del Comité Académico de la carrera "Especialización en Sistema Embebidos", a partir del día 9 setiembre 2020 hasta el 9 setiembre 2024 res CD 117/20.

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Para poder cursar la materia como alumno oyente debe tener conocimientos de Física eléctrica, análisis matemático, ecuaciones diferenciales ordinarias, serie de Fourier, transformada de Laplace y tener conocimiento de dispositivos y elementos electrónicos discretos.

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

- Para las clases de teoría:

- Aula para 30 alumnos
- Cañón de proyección
- Fibras para pizarra

Para las clases prácticas

-Laboratorio 8 de electrónica

6 conjuntos de los siguientes elementos para las clases prácticas

- 1 Osciloscopio

- 1 Fuente de alimentación
- 1 Generador de funciones
- 1 Multímetro
- 1 Placa experimental

Otros: