



Programa de Electrónica Avanzada 2

1. NOMBRE DE LA UNIDAD CURRICULAR: Electrónica Avanzada 2

2. CRÉDITOS: 8

3. OBJETIVOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Los objetivos formativos centrales del curso de Electrónica Avanzada 2 es que el estudiante:

- Profundice sus habilidades en diseño y análisis de circuitos electrónicos, en particular circuitos analógicos, incluyendo amplificadores, osciladores y referencias de tensión y corriente.
- Amplíe sus conocimientos de la estructura y técnicas usadas en circuitos analógicos, a través del análisis de la técnica de compensación en frecuencia y de la estructura interna de amplificadores operacionales y reguladores lineales de tensión.
- Conozca los mecanismos y modelos básicos del ruido en los circuitos electrónicos y cómo se realiza un análisis de ruido.
- Maneje las técnicas empleadas en el análisis de circuitos que requieren de técnicas especiales como ser los osciladores y sus mecanismos de control de amplitud.
- Consolide los principales objetivos anteriores a través del trabajo en el laboratorio.

4. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

En lo que refiere a horas presenciales para el estudiante, se dictarán semanalmente dos clases de 1.5hs cada una de teórico, 2hs de práctico (cronograma tentativo en anexo) y se realizarán 2 prácticas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio, trabajando en grupo, tendrán una de dos modalidades:

1. A distancia presentándose y defendiéndose lo realizado en una instancia de evaluación.
Para ello se entregará un kit de bajo costo que provee, conectándolo a una computadora, del instrumental necesario para la realización de la práctica. En este caso se estima por parte de cada estudiante del grupo 1h presencial de consulta para realización de cada práctica de laboratorio y 1h presencial de defensa.
2. Presencial en el Laboratorio utilizando el instrumental convencional disponible. En este caso cada laboratorio tiene 4 h presenciales.

En ambas modalidades se estima que cada práctica de laboratorio requiere una dedicación total de 12 h.

Considerando esto, se estiman 55 horas presenciales en el semestre y 70 horas no presenciales de dedicación.

5. TEMARIO

1. Realimentación, estabilidad y compensación.

Propiedades básicas de la realimentación negativa (desde el punto de vista de independencia de la ganancia, ancho de banda, distorsión y ruido). Estabilidad. Margen de fase y ganancia. Compensación. Compensación de Miller.

2. Referencias de Corriente y Tensión

Espejos de corriente, circuito clásico y variantes (Cascode, Low-voltage Cascode, Wilson, Widlar). Fuentes de corriente insensibles a la tensión de alimentación. Referencias de corriente PTAT. Referencias de tensión Bandgap.

3. Amplificadores Integrados: Estructura interna

Amplificadores de dos etapas CMOS: Análisis y características principales. Amplificadores Folded Cascode: Análisis y características principales. Circuitos equivalentes con transistores bipolares. Otras arquitecturas.

4. Reguladores Lineales de Tensión

Diagrama de bloques. Propiedades y medidas de desempeño. Transistores de paso tipo n y tipo p. Lazo de control. Respuesta en frecuencia.

5. Modelos y análisis de ruido en circuitos electrónicos

Principales mecanismos y modelos básicos del ruido en los circuitos electrónicos: Ruido térmico, ruido en $1/f$. Análisis de ruido en circuitos electrónicos.

6. Osciladores sinusoidales

Revisión del método de los principios básicos y método de análisis de osciladores sinusoidales, el criterio de Barkhausen. Oscilador de Puente de Wien: análisis y control de amplitud. Osciladores LC y a cristal.

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1 Básica

Sedra, Adel y Smith, Kenneth (2015). Microelectronic Circuits, 7th Edition. New York: Oxford University Press.

Analysis and Design of Analog Integrated Circuits, P. Gray, P. Hurst, S. Lewis, R. Meyer, 5ta Edición, 2010, John Wiley and Sons

6.2 Complementaria

Wilson, Peter (2017). The Circuit Designer's Companion, 4th Edition. Oxford: Newnes – Elsevier

Horowitz, Paul y Hill, Winfield (2015). The Art of Electronics, 3rd Edition, New York: Cambridge University Press

Rincón-Mora (2014). Analog IC Design with Low-Dropout Regulators. 2nd Edition. McGraw-Hill Education.

7. CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS Y RECOMENDADOS

7.1 Conocimientos Previos Exigidos:

Conceptos básicos de Electromagnetismo. Teoría de Circuitos. Teoremas de Circuitos. Análisis de respuesta en frecuencia de circuitos R, L, C. Análisis de circuitos aplicando la Transformada de Laplace. Diagramas de Bode. Amplificadores Operacionales. Dispositivos de estado sólido (diodo, transistores bipolares, transistores de efecto de campo MOS) y sus configuraciones básicas como amplificador. Amplificadores diferenciales.

ANEXO A

Para todas las Carreras

A1) INSTITUTO

Instituto de Ingeniería Eléctrica

A2) CRONOGRAMA TENTATIVO

Se indican horas presenciales de clase teóricas (hs_t), clase práctica (hs_p) y horas totales de dedicación de laboratorio (hs_l, considerando semana de preparación y semana de realización / defensa).

| | |
|-----------|---|
| Semana 1 | Presentación del curso (1h_t), Realimentación (2hs_t) |
| Semana 2 | Realimentación (3hs_t, 2hs_p) |
| Semana 3 | Referencias (3hs_t) |
| Semana 4 | Referencias (1.5hs_t, 2hs_p, 6 hs_l) |
| Semana 5 | Referencias (6 hs_l), Amplificadores (3hs_t, 2hs_p,) |
| Semana 6 | Amplificadores (3hs_t, 2hs_p,) |
| Semana 7 | Buffer y consultas |
| Semana 8 | Reguladores (3hs_t) |
| Semana 9 | Reguladores (1.5hs_t, 2hs_p) |
| Semana 10 | Osciladores (3hs_t, 2hs_p) |
| Semana 11 | Osciladores (3hs_t, 2hs_p, 6 hs_l) |
| Semana 12 | Osciladores (3hs_t, 6 hs_l) |
| Semana 13 | Ruido (3hs_t, 2hs_p) |
| Semana 14 | Ruido (1.5hs_t), Buffer y consultas |
| Semana 15 | Buffer y consultas |

A3) MODALIDAD DEL CURSO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso se basa en la evaluación del desempeño del estudiante en las prácticas de laboratorio que tiene un total de 20 puntos y dos parciales escritos que se realizan durante el semestre y que tienen un total de 80 puntos. El puntaje máximo en cada uno de los parciales no superará el 60% de ese total.

1. Para ganar el curso (derecho a dar examen y cursar unidades curriculares que tienen este curso como previo):
 - a. Aprobar el laboratorio: Asistir a las 2 evaluaciones o instancias presenciales de las prácticas y obtener un mínimo de 12 puntos en la evaluación de los laboratorios.
 - b. Obtener un mínimo de 25 puntos entre las evaluaciones de los laboratorios y los parciales.
2. Para exonerar la asignatura se deberá:
 - a. Aprobar el curso y obtener más de 60 puntos entre las evaluaciones de los laboratorios y los parciales.

A4) CALIDAD DE LIBRE

No.

A5) CUPOS DE LA UNIDAD CURRICULAR

Cupos mínimos: No tiene

Cupos máximos: No tiene