



Planificaciones

8606 - Circuitos Electrónicos

Docente responsable: ZOLA JULIO GUILLERMO

OBJETIVOS

- Conocer los componentes y subsistemas circuitales de los circuitos electrónicos analógicos que integran los equipos actuales.
- Adquirir las herramientas conceptuales necesarias para modelizar los componentes circuitales reales, comprendiendo las limitaciones en la utilización de los modelos y el distinto nivel de complejidad según el grado de aproximación necesario para cada sistema particular.
- Poder analizar cualitativamente el funcionamiento de circuitos analógicos de distinto tipo y estimar sus parámetros cuantitativos en forma aproximada.
- Conocer las limitaciones en el funcionamiento de componentes y poder estimar las correspondientes al tipo de circuitos tratados.
- Aplicar los modelos correspondientes para el cálculo por inspección de primera aproximación y para simulación por computadora.
- Ser capaz de utilizar el software disponible, particularmente el más difundido en el campo profesional, para el estudio, verificación y diseño de circuitos electrónicos analógicos mediante simulación por computadora.
- Adquirir el hábito de evaluar en forma crítica los resultados obtenidos mediante el cálculo -por inspección y por simulación-, con respecto a los obtenidos por medición sobre circuitos reales y la forma de aproximar el comportamiento de un circuito diseñado, a lo previsto.
- Desarrollar el espíritu crítico y creativo del estudiante dotándolo de los instrumentos conceptuales y metodológicos que aseguren su capacidad para enfrentar situaciones nuevas en el campo de los circuitos electrónicos analógicos y para poder proyectar el diseño de un circuito de comportamiento analógico a partir de sus requerimientos de funcionamiento.
- Contribuir a la formación general del futuro profesional estimulando la participación activa del estudiante en los análisis grupales y su compromiso y responsabilidad con el desarrollo del trabajo en el curso.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

Circuitos elementales con diodos. Aplicación en fuentes reguladas. Amplificadores: pequeña y gran señal; alto y bajo nivel de potencia. Amplificador operacional como caja negra. Transistor en conmutación. Polarización de amplificadores de transistores discretos. Realimentación en continua y en alterna. Limitaciones de funcionamiento en transistores. Criterios de diseño de amplificadores de bajo nivel de potencia con un transistor discreto. Amplificadores con más de un transistor. Cálculo de polarización y parámetros de pequeña señal. Respuesta en frecuencia de amplificadores. Método de las constantes de tiempo. Amplificadores diferenciales con carga resistiva. Modos diferencial y común. Tensión y corriente residuales. Fuentes de corriente y cargas activas. El amplificador operacional real. Aplicaciones.

PROGRAMA ANALÍTICO

1.- CIRCUITOS CON DIODOS

- 1.1.- Diodo con corriente continua y alterna de pequeña amplitud superpuesta. Características estáticas ideales y reales con polarización directa e inversa ruptura. Diodos Zener. Aplicación en fuentes reguladas. Parámetros característicos.
- 1.2.- Circuitos recortadores, rectificadores y reguladores de tensión. Efectos de
- 1.3.- Utilización del programa PSPICE en circuitos con diodos.

2.- DISPOSITIVOS DE CONTROL DE SEÑAL Y EN CONMUTACION

- 2.1.- Principios básicos. Curvas de carga y polarización y su relación con las características estáticas de entrada, transferencia y salida para la obtención del punto de reposo, Modos de funcionamiento. Modelos asociados al TBJ, MOSFET y JFET para cada zona de funcionamiento. Dispositivo amplificador en modo analógico analizado como dispositivo activo en base a las potencias puestas en juego en el circuito de salida. Pequeña y gran señal. Linealización. Alto y bajo nivel de potencia.
- 2.2.- Parámetros característicos de un circuito amplificador. Amplificadores ideales. Condiciones para que un amplificador real se aproxime a uno ideal. Distorsión por alinealidad y por respuesta en frecuencia. Relación Señal-Ruido.
- 2.3 - El amplificador operacional como caja negra. Consideraciones para la aproximación del amplificador operacional real al ideal. Análisis de funcionamiento en reposo y señal. Su utilización en circuitos elementales: amplificador de tensión, integrador, diferenciador, sumador, amplificador logarítmico, rectificador de precisión.
- 2.4.- El TBJ y el MOSFET en conmutación. Inversores con TBJ y MOSFET. Tiempos de conmutación. Potencia disipada estática y dinámica. Aplicación en fuentes conmutadas y capacitores conmutados. Niveles de entrada y salida lógicos. Efectos de la carga en los niveles lógicos.
- 2.5.- Simulación con PSPICE de circuitos amplificadores con operacionales ideales y de circuitos de conmutación.

3.- AMPLIFICADORES DE UN TRANSISTOR DISCRETO DE BAJO NIVEL DE POTENCIA A FRECUENCIAS MEDIAS Y SU RESPUESTA EN FRECUENCIA

3.1.- Clases de operación. El TBJ, el MOSFET y el JFET como amplificadores lineales. Recta de carga estática y dinámica. Condiciones para mantener la linealidad. Recorte por corte y saturación. Máxima excursión simétrica.

3.2.- Selección del punto de trabajo en amplificadores con un único transistor. Polarización utilizando fuente única y doble fuente de alimentación. Causas del corrimiento del punto de trabajo. Dispersión de las características de los dispositivos activos. Variación de sus parámetros con la temperatura. Necesidad de estabilizar el punto de reposo y formas de lograrlo. Realimentación en continua. Interpretación de los mecanismos de estabilización del punto de reposo de los distintos circuitos de estabilización en continua a partir del efecto de la realimentación negativa. Curva de carga estática con carga lineal y alineal. Análisis de circuitos prácticos de polarización y estabilización. Fuentes de corriente. Fuente espejo. Su utilización para estabilizar la corriente de reposo.

3.3.- Amplificación de un transistor discreto. Circuitos con acoplamiento R-C y directo. Parámetros característicos del circuito para las tres configuraciones posibles del transistor. Análisis comparativo de las propiedades de las tres configuraciones. Transistor amplificador cargado con otro transistor.

3.4.- Efectos de la realimentación en señal. Realimentación negativa y positiva. Condición de oscilación. Distintas configuraciones de realimentación. Su incidencia sobre la transferencia y los niveles de impedancia de entrada y salida. Cálculo de los parámetros característicos del amplificador realimentado. Parámetro de transferencia estabilizado en cada caso. Modificación de las características de un amplificador mediante la realimentación negativa. Aproximación a amplificadores ideales.

3.5.- Limitaciones de tensión, corriente y potencia en los transistores. Efectos de la temperatura.

3.6.- Circuitos pasivos R-C y R-L con un solo componente reactivo. Análisis cualitativo de la respuesta temporal y en frecuencia y su relación. Determinación de polos y ceros por inspección. Relación con la respuesta en frecuencia de los amplificadores con un sólo transistor. Respuesta en baja y alta frecuencia de circuitos amplificadores de un transistor discreto. Solución exacta y aproximada. Efectos de la realimentación negativa.

3.7.- Consideraciones de diseño de amplificadores con un sólo transistor. Casos más comunes. Limitaciones de los circuitos.

3.8.- Simulación con PSPICE de circuitos amplificadores de un transistor discreto en problemas de verificación y diseño.

4.- AMPLIFICADORES CON VARIOS DISPOSITIVOS ACTIVOS DE BAJO NIVEL DE POTENCIA

4.1.- Amplificadores con acoplamiento R-C y directo. Puntos de reposo. Circuitos con fuente única y doble. Amplificadores con varios transistores con acople directo utilizando transistores complementarios – NPN y PNP en bipolares; NMOSFET y PMOSFET (CMOS) en MOSFET y canales N y P en JFET -. Circuitos con acople directo de distintos tipos de transistores.

4.2.- Configuraciones básicas con dos transistores, a partir de las tres configuraciones del transistor. Determinación de sus parámetros característicos. Análisis comparativo. Justificación de cuáles combinaciones de dos transistores son más utilizadas en circuitos analógicos y de conmutación.

4.3.- Circuitos amplificadores. Determinación de sus parámetros característicos a frecuencias medias.

4.4.- Respuesta en baja y alta frecuencia de circuitos amplificadores. Solución exacta y aproximada. Justificación del uso del método de las constantes de tiempo para la determinación aproximada de las frecuencias de corte inferior y superior. Determinación de las constantes de tiempo asociadas con cada capacidad del circuito y a cada nodo de un circuito por aplicación del método de las constantes de tiempo. Diagramas de Bode aproximados y completos. Polo dominante.

4.5.- Simulación con PSPICE de circuitos amplificadores de más de un transistor en problemas de verificación y diseño.

6.- AMPLIFICADORES DIFERENCIALES

6.1.- Dificultades debidas a la inestabilidad del punto de reposo en amplificadores de continua. Posibles soluciones. El par acoplado por emisor y par acoplado por source como solución más adecuada.

6.2.- Amplificadores diferenciales simétricos con carga resistiva. Características estáticas de transferencia. Efecto de la saturación de transistores. Modos diferencial y común para funcionamiento con señal. Parámetros característicos. Relación de rechazo de modo común (RRMC). Teorema de hemicircuitos. Limitaciones a su aplicación. Rango de tensión de entrada de modo común.

6.3.- Asimetrías. Amplificaciones cruzadas. Tensión y corriente residuales (offset). Correcciones.

6.4.- Conexión en cascada de amplificadores diferenciales. Parámetros característicos. Incidencia de las amplificaciones directas y cruzadas en la RRMC.

6.5.- Respuesta en frecuencia de amplificadores diferenciales para modo diferencial, para modo común y en la RRMC.

6.6.- Simulación con PSPICE de amplificadores diferenciales con carga resistiva en problemas de verificación y diseño.

7.- FUENTES DE CORRIENTE Y CIRCUITOS CON CARGAS ACTIVAS

- 7.1.- Fuentes de corriente: espejo simple; espejo con ganancia de corriente; Widlar; Wilson; Cascode. Factor de copia. Resistencia de salida. Efectos de la temperatura. Comparación de características.
- 7.2.- La fuente de corriente como carga activa. El amplificador diferencial con carga activa. Par acoplado por emisor o source y por colector. Características estáticas de transferencia. Parámetros característicos de señal. Rango de tensión de entrada de modo común. Consideraciones de simetría. Tensión y corriente residual. Su relación con la RRMC.
- 7.3.- Etapas de entrada típicas en CI analógicos. Análisis de esquemas circuitales de CI con TBJ, MOSFET, BIFET, BIMOS y MESFET.
- 7.4.- Respuesta en frecuencia de amplificadores diferenciales con carga activa para modo diferencial y modo común. RRMC.
- 7.5.- Simulación con PSPICE de fuentes de corriente y amplificadores diferenciales con carga activa.

8.- CIRCUITOS INTEGRADOS ANALÓGICOS

- 8.1.- Introducción al análisis de CI analógicos. El amplificador operacional real: identificación de las etapas circuitales que lo componen. Desviaciones respecto al ideal: Tensiones y corrientes residuales de entrada, rango de tensión de modo común, relación de rechazo de modo común. Rechazo ante variaciones de la tensión de alimentación, impedancias de entrada y salida. Amplificación a lazo abierto.
- 8.2.- Respuesta en frecuencia, Efectos de velocidad de respuesta en gran señal. Estabilidad del amplificador realimentado. Compensación.
- 8.3.- Aplicaciones con amplificadores operacionales en circuitos analógicos de bajo nivel de potencia.

BIBLIOGRAFÍA

A.- Material producido en la materia:

A0.- Glas, Zola, "Fundamentos de Circuitos Amplificadores", 2da. Ed. Nueva Librería, 2014.

A1./A2. – en <http://www.lace.fi.uba.ar> o <http://laceserver.fi.uba.ar>:

A1.- Serie de problemas:

No 1: Circuitos con diodos.

No 2: Amplificadores con un solo transistor.

No 3: Amplificadores con varios transistores.

No 4: Amplificadores diferenciales.

A2.- Enunciados de Prácticas de Laboratorio

B.- Textos básicos de estudio:

B0.- Razavi, "Fundamentals of Microelectronics", 1st Ed. (inglés) - John Wiley & Sons., 2008.

B1.- Gray, Mayer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 3ra Ed. (inglés) John Wiley & Sons (Hay versión en español)

B1A.- Gray, Mayer, Hurst, Lewis, " Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 5th Ed. (sólo inglés) John Wiley & Sons., 2009.

B2.- Sedra - Smith, "Circuitos Microelectrónicos", 4ta Ed. (español), Oxford, 1998.

B2A.- Sedra - Smith, "Microelectronic circuits", 5th Ed. (inglés), Oxford, 2009.

C.- Bibliografía complementaria:

C1.- Sansen, "Analog Design Essentials", Springer–2006

C2.- Razavi, "Analog Cmos Integrated Circuits", McGraw-Hill–2001

C3.- Jaeger-Blalock, "Diseño de Circuitos Microelectrónicos", McGraw-Hill-2005

C4.- Fonstad, "Microelectronic Devices and Circuits", Ed. Elect–2006

C5.- Allen, Holberg, "CMOS Analog Circuit Design", Oxford–2002

C6.- Gray, Searle, "Principios de Electrónica", Reverté-1973

C7.- Antognetti, Massobrio, "Semiconductor Device Modeling with SPICE", McGraw-Hill-1993

C8.- Gregorian, Temes, "Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing", J. Wiley, 1986

C91.- Tuinenga, "A Guide to Circuits Simulation & Analysis Using PSpice", Prentice-Hall-1988

C10.- Taub, Schilling, "Electrónica Digital Integrada", Marcombo-1980

C11.- Coughlin, Driscoll, "Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados Lineales", Prentice-Hall-1993

C12.- Rashid, "Circuitos Microelectronicos", Thomson-2011

C13.- Carter, Brown, "Handbook of Operacional Amplifier Applications", Texas Instruments Application Report-2001

C14.- SEEC, "Semiconductor Electronics Education Committee", Reverté-1970

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

- El curso se estructura en un cuatrimestre de dieciséis semanas y se desarrolla en forma teórico-práctica en turnos de seis horas semanales divididos en dos clases de tres horas.
- En el curso se debe mantener permanentemente una estrecha relación entre la teoría y la práctica de modo que ambos aspectos se enriquezcan mutuamente con el objeto de lograr un avance metódico en la comprensión e integración de los temas a tratar.
- El propósito del curso consiste en desarrollar el espíritu crítico y creativo del estudiante dotándolo de los instrumentos conceptuales y metodológicos que aseguren su capacidad para enfrentar situaciones nuevas en el campo de los circuitos electrónicos. Para ello es necesaria la participación activa del estudiante y su compromiso con el desarrollo del trabajo en el curso.
- En cada turno se formarán grupos de no más de tres estudiantes en los que se debatirá cada tema y se concretará su aplicación a la solución de situaciones problemáticas con el fin de lograr su mejor conceptualización, así como en la realización de prácticas de laboratorio.

La función del docente a cargo del turno consiste en supervisar el proceso de aprendizaje orientando al estudiante en el modo de enfocar cada tema a tratar y sistematizando las distintas propuestas de los integrantes de un grupo para la resolución de un determinado problema.

Los Profesores a cargo de la asignatura, con la cooperación del Jefe de Trabajos Prácticos, concurrirán a los turnos teórico-prácticos en forma periódica con los fines de mantener un contacto permanente con los estudiantes, realizar la supervisión general del curso, transmitir las dudas u observaciones realizadas en los distintos turnos a fin de mantener una estrecha coordinación entre los mismos y desarrollar temas que pueden surgir en el curso, en forma general o grupal.

La composición de los grupos podrá modificarse a lo largo del curso, de acuerdo con el avance en el estudio y la conceptualización de los temas a tratar por parte de los distintos estudiantes del turno. De este modo cada estudiante podrá graduar su ritmo de estudio de los distintos temas de acuerdo a sus posibilidades y los grupos de trabajo estarán integrados permanentemente por estudiantes que se encuentren desarrollando el mismo tema, de manera de asegurar la participación activa de todos los integrantes del grupo al debatir cada tema.

En cada clase los grupos así formados estudiarán los temas que les corresponda a cada uno de acuerdo a la preparación de sus integrantes. Esta composición variable permite que en un mismo turno haya grupos que desarrollen temas distintos, incluso no correspondientes a la misma evaluación.

El ritmo de trabajo será determinado por cada estudiante o grupo de estudiantes, no obstante lo cual se establece en cada cuatrimestre una propuesta de ritmo de estudio de los temas de la materia para aquellos que deseen realizar las dos evaluaciones en la 1era fecha correspondiente a cada uno.

- Para obtener la promoción se deberán aprobar una evaluación parcial y una integradora, ambas de carácter teórico-práctico. La evaluación integradora tendrá por objeto sintetizar la aplicación de los instrumentos conceptuales y metodológicos incorporados durante el curso. La nota final se obtendrá teniendo en cuenta: la nota promedio de las evaluaciones (sin tener en cuenta los insuficientes), el número de oportunidades utilizadas para aprobar cada evaluación y la valoración del desempeño del estudiante a lo largo del curso.
- Las clases teórico-prácticas son de asistencia obligatoria. Para poder realizar una evaluación, se deberá haber analizado en clase todos los temas que abarca y realizado y aprobado los trabajos prácticos de laboratorio y adicionales que se fijan al efecto.
- Las clases, tanto de resolución de problemas como de proyecto y medición de circuitos en laboratorio se desarrollarán en los Laboratorios del Departamento de Electrónica. La descripción de las prácticas de Laboratorio figurará en el sitio Web de la asignatura.
- El estudiante será evaluado en forma continua por parte de los docentes de la materia. Se llevará un registro personal de los distintos aspectos del desempeño de cada estudiante donde se tendrán en cuenta: interrogatorios orales o escritos, intervenciones en clase, participación en el trabajo grupal, exposiciones y trabajos.

El objetivo perseguido con este método es el de permitir que cada estudiante pueda evaluar su avance en el estudio y comprensión de los temas de la materia y que los progresos realizados se manifiesten en su evaluación. Las evaluaciones periódicas asentadas en el registro darán lugar a una nota de concepto que valore el desempeño del estudiante en el análisis de los temas de cada parcial y en la realización de los TP de Laboratorio, que será tenida en cuenta en su evaluación. Cada evaluación se considerará aprobada si la nota obtenida es igual o superior a cuatro puntos.

Clases teóricas complementarias:

- Son clases que abarcan el análisis de temas generales considerados básicos para la comprensión de la materia o que por sus características deban ser enfatizados de modo particular o requieran una formación teórica adicional en alguno de sus aspectos fundamentales; el tratamiento de ciertos procedimientos básicos y consultas previas a las evaluaciones parciales. Se prevé una clase de dos horas semanales para su realización.

Modalidad de Evaluación Parcial

- Cada evaluación (parcial o integradora) se concreta en base a la realización de un examen individual dividido en dos etapas secuenciales:

Primera etapa: Es escrita y en ella el estudiante debe demostrar la comprensión y conceptualización de los temas fundamentales tratados y aplicar los conceptos formados a la resolución de problemas.

Segunda etapa: Alcanzado el nivel mínimo exigible para la aprobación de la primera etapa, la segunda consiste en completar y/o corregir los ítems faltantes o mal encarados en la etapa anterior, incluyendo la simulación por computadora de los problemas planteados utilizando el programa PSpice, del cual deberá demostrar un fluido manejo, y la realización de las mediciones relacionadas en el banco de pruebas del Laboratorio.

La primera etapa de las evaluaciones se llevará a cabo para todos los turnos en las fechas fijadas en el calendario de la materia. La segunda etapa se realizará en los turnos o en horarios a convenir con los docentes.

- Cada evaluación podrá realizarse en una 1era fecha indicada en el calendario de la materia o en fechas posteriores fijadas al efecto.
 - El estudiante dispondrá para realizar la 1era evaluación parcial de tres fechas durante el período de clases del cuatrimestre y una fecha extra una vez finalizado este. Para la evaluación integradora, dispondrá de cinco fechas establecidas entre la finalización del período de clases y el comienzo del siguiente cuatrimestre. Se podrá realizar una única evaluación por fecha.
 - Para poder realizar la evaluación integradora, se deberá tener aprobado el 1er Parcial. Dada la secuencia de los contenidos de la materia, dicha evaluación integrará instrumentos conceptuales y metodológicos de la anterior.
 - Los estudiantes que no hubiesen aprobado el 1er parcial en las fechas fijadas al efecto, deberán volver a inscribirse y cursar la materia completa, que incluye: asistencia normal y presentación de los informes correspondientes de los TP que se fijen en dicho cuatrimestre.
 - Los estudiantes que hayan aprobado las dos evaluaciones dentro de las ocho fechas disponibles correspondientes al cuatrimestre, asentarán la aprobación de la materia en el curso correspondiente a ese cuatrimestre.
 - Los estudiantes que habiendo aprobado el 1er Parcial, no aprobasen la evaluación integradora en las fechas restantes correspondientes a ese cuatrimestre, disponen de las fechas de evaluación integradora del cuatrimestre siguiente al que se cursó y de las correspondientes del cuatrimestre posterior. Es decir, se dispondrá de 10 fechas para rendir y aprobar la evaluación integradora, agregadas a las 5 del cuatrimestre en que aprobó el primer parcial.
- Para poder rendir la evaluación integradora deberán estar aprobados todos los trabajos de laboratorio establecidos para el curso.
- Una vez aprobada la evaluación integradora, la materia se asentará como aprobada en la fecha correspondiente. Si no se aprobase la evaluación integradora en las fechas previstas, deberá recursarse la materia.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Problemas introductorios con diodos y circuitos rectificadores. Aplicación en fuentes reguladas.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría			B0: Cp III A0: Ap C
<2> 16/03 al 21/03	Principios generales de dispositivos de control de señal. Amplificadores lineales. Func. en conmutación. El amplificador operacional ideal como caja negra.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	Trabajo Práctico de Laboratorio I: TL I		B0: Cps. I; VIII; XV B2: Cps. I; XIII; XIV B2A: Cp.I A0: Cp I a V
<3> 23/03 al 28/03	Principios generales de dispositivos de control de señal. Amplificadores lineales. Func. en conmutación. El amplificador operacional ideal como caja negra.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	TL I	TL I	B2: Cp V Compl. A0.1
<4> 30/03 al 04/04	Estudio de polarización y estabilización de amplif. de un transistor con TBJ, JFET y MOSFET.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría			A0: Cp VI Compl. A0.3
<5> 06/04 al 11/04	Amplif. de un transistor con TBJ, JFET y MOSFET a frec. medias. Realimentación en señal.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	Distribución de temas TL II y 3 probl. a c/equipo.		B0: Cps.V; VII; XII; XVI
<6> 13/04 al 18/04	Amplif. de un transistor con TBJ, JFET y MOSFET a frec. medias. Realimentación en señal.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	Análisis preliminar del TL II y resolución de problemas en c/equipo.	Resumen del análisis preliminar del TL II y problemas resueltos.	A0: Cp VII Compl. A0.2, A0.4, A0.5
<7> 20/04 al 25/04	Amplif. con varios transistores. Análisis a frec. medias. Rta. en frec.-estudio básico.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	TL II		B1/ B1A: Cp. III Compl. A0.6
<8> 27/04 al 02/05	Amplif. con varios transistores.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	TL II	TL II	Compl. A0.7

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
	Análisis a frec. medias. Rta. en frec.- estudio básico.					
<9> 04/05 al 09/05	Revisión de temas. PRIMER PARCIAL	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría			
<10> 11/05 al 16/05	Introducción al estudio de rta. en frecuencia. Amplif. con varios transistores. Rta. en frec.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría			B1/B1A: Cp. VII A0: Cp VIII Compl. A0.8 B0: Cp.XI
<11> 18/05 al 23/05	Introducción al estudio de rta. en frecuencia. Amplif. con varios transistores. Rta. en frec.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	Trabajo Practico de Laboratorio III: TL III		B1/B1A: Cp. VII B0: Cp.XI
<12> 25/05 al 30/05	Amplificadores de continua. Amplificadores diferenciales. Fuentes de corriente.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	TL III	TL III	B1/ B1A: Cps.III; IV B0: Cp.X compl. A0.9
<13> 01/06 al 06/06	Amplificadores de continua. Amplificadores diferenciales. Fuentes de corriente.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	Trabajo Practico de Laboratorio IV: TL IV		B0: Cps.IX; X
<14> 08/06 al 13/06	Amplif. dif. con carga activa. Amplif. Integ. monolíticos.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	TL IV		B1: Cps. IV; IV(Ap.) B1A: Cp. IV Compl A0.10 ; A0.11
<15> 15/06 al 20/06	Amplif. dif. con carga activa. Amplif. Integ. monolíticos. El amplif. operacional real. Aplicaciones.	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría	TL IV	TL IV	B1A: Cps. VI; XII B0: Cp. XVI
<16> 22/06 al 27/06	El amplif. operacional real. Aplicaciones. Revisión de temas. EVAL. INTEGRADORA	Temas correspondientes a la teoría	Temas correspondientes a la teoría			

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	10	15/05	11:00	
2º	12	29/05	11:00	
3º	14	12/06	11:00	
4º		01/07	13:00	