



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

EXPTE-UNC:0048437/2019

VISTO:

El presente expediente por el cual la ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA solicita aprobación del Programa Sintético y Analítico de la Asignatura "ELECTRÓNICA ANALÓGICA III" para la Carrera de INGENIERÍA ELECTRÓNICA; y

CONSIDERANDO:

El Visto Bueno de la Secretaría Académica Área Ingeniería;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º.- Aprobar el Programa Sintético y Analítico de la Asignatura "ELECTRÓNICA ANALÓGICA III", para la Carrera de INGENIERÍA ELECTRÓNICA, según ANEXO I (que consta de fs. 6) de la presente Resolución.

Art. 2º.- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese a la Escuela de Ingeniería Electrónica, al Departamento Electrónica, a la Secretaría Académica Área Ingeniería, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.

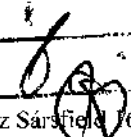
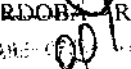
DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS VEINTICINCO DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL DIECINUEVE.


Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba




Mgter. Ing. PABLO G. RECABARREN
DECANO
Escuela de Ingeniería Electrónica y Física
Universidad Nacional de Córdoba

RESOLUCIÓN N° 893 -H.C.D- 2019.-

em	REVISADO
UNC	
FACULTAD DE CEFYF	

Av. Vélez Sarsfield 1600
5016 CORDOBA - República Argentina

- 1 -

Teléfono: (0351) 4334139/4334140
Fax: (0351) 4334139



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
República Argentina

Programa de:

Electrónica Analógica III

Carrera: *Ingeniería Electrónica*
Escuela: *Ingeniería Electrónica y Computación*
Departamento: *Electrónica*

Plan: 281-05
Carga Horaria: 96
Semestre: *Noveno*
Carácter: *Obligatoria*

Puntos: 4
Hs. Semanales: 6
Año: *Quinto*
Bloque: *Tecnologías Aplicadas*

Objetivos:

El objetivo de esta materia es lograr que los alumnos obtengan un conocimiento teórico y práctico profundo que les permita en el rubro Telecomunicaciones, conocer, evaluar diseñar sistemas.
A este fin se complementan las clases teóricas y prácticas con clases de laboratorio en el cual los alumnos deben diseñar, construir y medir prototipos que cumplan con las especificaciones dadas.

Programa Sintético:

1. *Introducción al Diseño.*
2. *Sistemas de acoplamiento.*
3. *Lazos enganchados en fase.*
4. *Amplificadoras para señales débiles.*
5. *Amplificadores para señales fuertes.*
6. *Convertidores de frecuencia.*
7. *Demoduladores*

Programa Analítico: de foja 2 a foja 6.

Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja

Bibliografía: de foja 6 a foja 6.

Correlativas Obligatorias: *Sistemas de Redes Activas*
Teoría de las Comunicaciones

Correlativas Aconsejadas: *Teoría de Campo Electromagnético*

Rige: 2005

Aprobado HCD, Res. 383-HCD-2006 y Res. HCS 418
Fecha: 19-05-2006

Sustituye al aprobado por Res.: 500-HCD-2005
Fecha: 02-09-2005

El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / /

Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:



PROGRAMA ANALITICO**LINEAMIENTOS GENERALES**

Electrónica Analógica III es una asignatura que pertenece al último año (noveno semestre) de la carrera de Ingeniería Electrónica. Esta es una materia sintetizadora de las capacidades adquiridas en los años anteriores y está orientada al desarrollo de competencias tales como la de analizar, diseñar, construir y medir circuitos en el campo de las comunicaciones, en el rango de radiofrecuencias y microondas.

En los últimos años uno de los segmentos tecnológicos que experimentó mayor crecimiento, debido a la confluencia de varios factores, fue el de las telecomunicaciones. El espectacular avance en los sistemas de transmisión digitales, que permite resolver los problemas de ruido, el procesamiento digital de señales, que permite el control de los sistemas, y el perfeccionamiento de las tecnologías de radiofrecuencias y microondas, han permitido aumentar de manera exponencial la velocidad de transmisión de la información, empujando a un desarrollo constante en los circuitos de alta frecuencia.

A través del cursado de la materia el alumno desarrolla competencias que le permitirán analizar, diseñar, construir y medir circuitos que constituyen los sistemas actuales de comunicaciones, permitiéndole adquirir mediante una formación sólida, las capacidades que lo familiarizan con las técnicas actuales de Radiofrecuencias y Microondas, para poder asimilar rápidamente las constantes innovaciones tecnológicas.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teórico-prácticas. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones didácticas de los docentes, orientadas a brindar fundamentos teóricos que sustentan las implementaciones prácticas, para desarrollar en los alumnos la capacidad de analizar y diseñar circuitos de uso común en telecomunicaciones.

Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se realizan actividades que le permiten al estudiante poner en práctica las habilidades y verificar los criterios desarrollados, así como la realización de actividades de proyecto y diseño.

Por otra parte, en las clases de Laboratorio el alumno construye los circuitos que diseñó, verifica a través de simulaciones y luego mide para comprobar, mediante experimentación, el correcto funcionamiento de los sistemas por él diseñado.

EVALUACIÓN

El régimen de evaluación guarda total correspondencia con el Régimen de Alumnos vigente en la FCEFYN (Res 154-HCD-2002 y sus modificatorias).

EXÁMENES PARCIALES

Se toman 2 (dos) exámenes parciales, pudiendo recuperarse 1 (uno) de ellos. Estos exámenes parciales pueden estar divididos en parte teórica y parte práctica.

TRABAJOS Y ACTIVIDADES PRÁCTICAS

Se exigen trabajos prácticos y actividades adicionales, que deberán ser aprobados en tiempo y forma.

NOTAS PARA EVALUACIONES

La nota del recuperatorio reemplaza a la del parcial recuperado. En todos los parciales, el porcentaje mínimo para la aprobación es de 70 % de los contenidos evaluados, al cual corresponderá la nota mínima de aprobación, de acuerdo a los estatutos y reglamentos vigentes. En caso de aprobar la asignatura en tiempo de cursado (promoción), la nota final de aprobación resulta del promedio de los parciales, trabajos prácticos y actividades adicionales exigidas por la cátedra.

CONDICIONES PARA OBTENER LA PROMOCIÓN:

1. Tener las correlativas aprobadas.
2. Asistir al 80% de las clases teórico-prácticas.
3. Aprobar los 2 (dos) exámenes parciales, pudiendo recuperarse 1 (uno) de ellos. Los exámenes pueden estar divididos en una parte práctica y una parte teórica.
5. Aprobar en tiempo y forma los trabajos prácticos y actividades adicionales requeridos por la cátedra.





CONDICIONES PARA OBTENER LA REGULARIDAD:

1. Asistir al 80% de las clases teórico-prácticas.
2. Aprobar 1 (uno) de los exámenes parciales.
3. Aprobar en tiempo y forma los trabajos prácticos y actividades adicionales requeridos por la cátedra.

CONDICIÓN LIBRE:

El no haber cumplido con los requisitos para acceder a alguna de las condiciones anteriores.

RÉGIMEN DE ALUMNO

Mayores detalles sobre las condiciones de cursado y aprobación de la asignatura pueden hallarse en el Régimen de Alumno vigente (Res 154-HCD-2002 y sus modificatorias).

CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Introducción al Diseño.

Consideraciones generales. Pasos y Reglas en el diseño de Equipos Electrónicos. Procedimiento para el Diseño. Trazado del circuito. Selección de componentes cálculo de los componentes. Construcción del prototipo. Mediciones y ajustes. Corrección de valores y recálculo. Construcción del prototipo de fabricación. Manual de fabricación. Manual de mantenimiento. Manual del usuario. Ruido en los sistemas de Comunicaciones. Ruido no correlacionado. Ruido correlacionado. Relación señal a ruido. Factor de ruido y Figura de ruido. Ruido en amplificadores en cascada.

Unidad 2. Sistemas de Acoplamiento.

Acoplamientos a Antena. Acoplamientos L y C en receptores. Acoplamiento capacitivo al tope. Acoplamiento a transformador. Acoplamiento a transformador para ondas largas y medias. Acoplamiento a transformador para ondas cortas y ultracortas. Acoplamientos interetapas, Acoplamiento doble sintonizado.

Unidad 3. Lazos Enganchados en Fase.

Lazos Enganchados en Fase. Componentes del sistema. Análisis lineal del sistema. Señal de referencia. Detectores de fase. Filtros de 1er orden y 2do orden. Oscilador controlado por tensión. Divisores programables, distintos tipos. Frecuencia de oscilación libre. Rango de mantenimiento. Rango de sincronismo. Rango de enganche. Orden del lazo. Tipo de lazo. Casos típicos. Consideraciones sobre ruido en PLL. Aplicaciones.

Unidad 4. Amplificadores para señales Débiles.

Amplificadores para señales débiles de pequeño ancho de banda. Amplificadores con parámetros Y. Definición de los parámetros Y. Diseño de amplificadores con parámetros Y. Selección y cálculo de componentes. Estabilidad, criterio de estabilidad de Linvill. Criterio de estabilidad de Stern. Factor de estabilidad K de Stern. Cálculo de Admitancias de entrada (Y_i) y de Salida (Y_o). Diseño de Amplificadores para máxima Ganancia. Diseño de Amplificadores para mínimo ruido. Polarización y armado del prototipo, mediciones y ajustes.

Amplificadores con parámetros S. Líneas de transmisión. El sistema de medición y sus magnitudes. Definición de los parámetros S. Relaciones de potencia. Aplicaciones de los parámetros S. Formas de representación de los parámetros S. Diseño de amplificadores usando parámetros S. Selección y cálculo de componentes. Estabilidad, Factor de estabilidad K de Rollet. Círculos límite de estabilidad. Cálculo del coeficiente de reflexión de entrada (Γ_i) y de Salida (Γ_o). Diseño de Amplificadores para máxima Ganancia. Diseño de Amplificadores para mínimo ruido. Polarización y armado del prototipo, mediciones y ajustes.

Introducción a las microondas. Microtiras, fórmulas de Hammerstad, fórmulas de Wheeler. Síntesis de componentes pasivos con microtiras. Cálculo gráfico con carta de Smith.

Unidad 5. Amplificadores para señales Fuertes.

Clases de funcionamiento. Amplificadores de potencia en clase C. Importancia de los parámetros para señales fuertes. Formato de la información. Resistencia de carga Óptima. Medición de los parámetros. Parámetros de entrada y salida, impedancia de entrada, impedancia de salida. Sistemas de acoplamiento con transistores. Red acopladora I. Red acopladora II. Red acopladora III.



T. Acoplamiento por transformador. Dimensionamiento de la red de acoplamiento. Polarización de transistor.

Unidad 6. Conversores de Frecuencia.

Mezcladores. El proceso de mezcla. Mezcladores de terminación única. Mezcladores balanceados simples. Mezcladores doble balanceados. Mezcladores híbridos. Parámetros del mezclador. Pérdidas de conversión. Relación de onda estacionaria ROE. Aislamiento entre puertos. Rango dinámico. Productos de intermodulación. Punto de intercepción IP3.

Unidad 7. Demoduladores.

Detectores de AM, detectores a Diodo. Detector de envolvente. Diseño de detectores de AM. Atenuadores con diodos PIN. Demodulador de FM en cuadratura. Discriminador Travis. Discriminador por desplazamiento de fase.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

1.- Sistema de Acoplamiento Sintonizado Simple

Actividades de Proyecto y Diseño, sobre distintos valores de Q, que involucran: Análisis de funcionamiento, Diseño del acoplador. Simulación. Armado de prototipo. Medición. Redacción de Informe.

2.- Amplificador Microondas de Baja Señal

Resolución de Problemas y realización de Actividades de Proyecto y Diseño aplicados a amplificadores de señal débil. Simulación. Armado de prototipo. Medición. Redacción de Informe.

3.- Actividades de Análisis y Diseño

A lo largo del cursado de la materia, en cada una de las unidades, se realizan en clase diversas actividades de análisis y diseño de circuitos de alta frecuencia, como amplificadores, microtiras, PLL, etc.

1. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	60
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	15
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	3
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	18
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	96

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	60



pp



PREPARACION	
PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	30
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	
PROYECTO Y DISEÑO	30
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	120

BIBLIOGRAFÍA

Unidad 1: Introducción al Diseño.

- H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab, "Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones", Limusa, Mexico, 1990.
- W. Tomasi, "Sistemas de Comunicaciones Electrónicas", Segunda Edición, Prentice Hall, México, 1996.
- C. Bowick, "RF Circuit Design", Newnes, USA, 1982.
- Notas de clase.

Unidad 2. Sistemas de Acoplamiento.

- H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab, "Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones", Limusa, Mexico, 1990.
- D. Pozar, "Microwaver Engineering", 3rd Edition, John Wiley and Sons, USA, 2005
- Notas de Clase.

Unidad 3. Lazos Enganchados en Fase.

- H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab, "Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones", Limusa, Mexico, 1990.
- Motorola AN535 Phase Locked Loop Fundamentals.
- F. M. Gardner, "Phaselock Technique", 3rd Edition, Wiley-Interscience, USA, 2005.

Unidad 4. Amplificadores para señales Débiles.

- J. Amado, F. Bianco, G. Naldini, "Amplificadores de Microondas de Señal Débil", Universitat, Córdoba, 2017.
- H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab, "Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones", Limusa, Mexico, 1990.
- D. Pozar, "Microwaver Engineering", 3rd Edition, John Wiley and Sons, USA, 2005
- Hewlett Packard AN95 / AN154

Unidad 5. Amplificadores para señales Fuertes.

- Motorola AN282A Systemizing RF Power Amplifier Design
- Motorola AN721 Impedance Matching Networks Applied to RF Power Transistor
- C. Bowick, "RF Circuit Design", Newnes, USA, 1982.
- D. Pozar, "Microwaver Engineering", 3rd Edition, John Wiley and Sons, USA, 2005

Unidad 6. Conversores de Frecuencia.

- H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab, "Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones", Limusa, Mexico, 1990.



op



- Application Notes - Minicircuits.

Unidad 7. Demoduladores.

- H. C. Krauss, C. W. Bostian y F. H. Raab, "Estado sólido en ingeniería de radiocomunicaciones", Limusa, Mexico, 1990.
- Design with PIN diodes MA/COM - GERAL Hiller

99
Prof. Ing. DANIEL LAO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba



Mgter. Ing. PABLO G. RECABARREN
DECANO
Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales
Universidad Nacional de Córdoba