



**PROGRAMA ANALÍTICO**

**DEPARTAMENTO: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA: INGENIERÍA ELECTRICISTA**

**ASIGNATURA: ELECTRÓNICA GENERAL**

**CÓDIGO: 0428**

**AÑO ACADÉMICO: 2019**

**PLAN DE ESTUDIO: 2010**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 1er. CUATRIMESTRE DE 3er. AÑO**

**MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL**

**DOCENTE A CARGO: Ing. Santiago Lovera – Profesor Asociado Exclusivo**

**EQUIPO DOCENTE: Ing. Santiago Lovera – Profesor Asociado Exclusivo  
**Ing. Mauro Maldonado Ficco – Jefe de Trabajos Prácticos Simple**  
**Ing. Jonathan Bosso - Ayudante de Primera Simple****

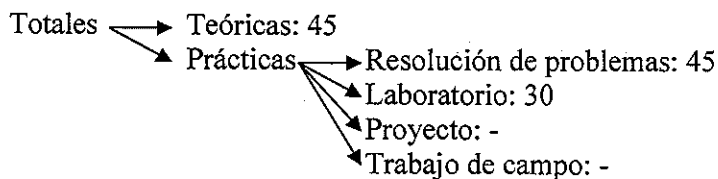
**RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:(\*)**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0412	0403
0402	0423
0420	-

(\*) Para cursar asignaturas de tercer año en adelante se debe haber rendido Inglés Nivel I

**ASIGNACIÓN DE HORAS:**

Semanales: 8



**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**



## **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA:**

Los objetivos de la asignatura son:

- Adquirir los conocimientos básicos de los elementos y dispositivos electrónicos normalmente utilizados.
- Adquirir el conocimiento básico de los diversos modelos representativos de los elementos, su simbología, búsqueda en manuales específicos de las diversas características a tener en cuenta e interpretar los diferentes diseños de configuraciones empleando los mismos.
- Analizar la estructura de las etapas elementales y de sus propiedades, para su utilización y empleo en equipos, incluyendo los cálculos necesarios para su diseño.
- Luego de diseñada una etapa a nivel teórico y práctico, construir la misma a nivel experimental en Laboratorio para comprobar su comportamiento e interpretar las coincidencias y diferencias existentes con respecto a lo previamente calculado.
- Realizar simulaciones de diversos circuitos en computadora y con los mismos comprobar los resultados anteriores, tanto de la parte teórica como de la práctica de aula y de laboratorio.
- Por ser la presente una materia básica de Electrónica, nuestro objetivo principal es que el alumno concluya la misma, con los conocimientos indispensables para comprender y analizar circuitos más complejos que tendrá en asignaturas de cuatrimestres posteriores en el Área Electrónica de la Carrera Ingeniería en Telecomunicaciones.

## **CONTENIDOS ANALÍTICOS:**

### **PROGRAMA DE TEÓRICOS:**

#### **CAPITULO 1: DIODO Y RECTIFICACION**

- 1.1 - Propiedades de los materiales semiconductores.
- 1.2 - Diodo PN o Unión PN. Curva característica de un diodo real. Diodo ideal.
- 1.3 – Rectificadores monofásicos de media onda y de onda completa.
- 1.4 - Diodo Zener, concepto, su empleo en circuitos simples.
- 1.5 - Filtros de una fuente de alimentación: a capacitor, a inductor y capacitor e inductor.

#### **CAPITULO 2: EL TRANSISTOR DE JUNTURA**

- 3.1 - Formación del transistor con los materiales N y P. Propiedades y curvas características ideales y reales. Origen de las diferencias entre ambas.
- 3.2 - Parámetros del transistor, definición e inclusión en los circuitos equivalentes.
- 3.3 - Configuraciones básicas: Base común, emisor común y colector común.

#### **CAPITULO 3: AMPLIFICADORES DE SEÑAL DÉBIL**

- 4.1 - Concepto y configuraciones Generales.
- 4.2 - Potencias puestas en juego en ausencia de señal, potencias con señal incorporada.
- 4.3 – Configuración Emisor Común, propiedades y utilidades.
- 4.4 - Configuración Seguidor por Emisor, propiedades y utilidades.
- 4.5 - Configuración D 'Arlington, propiedades y utilidades.
- 4.6 - Amplificadores Diferenciales, configuraciones y propiedades.

#### **CAPITULO 4: TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO**

- 6.1 - Transistor de efecto campo de unión (JFET). Principio de operación de un JFET.



- 6.2 – Características de transferencia del JFET. Circuito equivalente,  $g_m$  y  $r_{DS}$ .
- 6.3 – Diseño de un amplificador Fuente Común y Drenaje Común.
- 6.4 – Transistores MOSFETs. Principio de funcionamiento de MOSFET de Empobrecimiento y Enriquecimiento. Curvas características.

#### **CAPITULO 5: RESPUESTA EN FRECUENCIA**

- 5.1 – Introducción. Concepto de Bel y decibel. Ancho de Banda, diagrama de Bode de amplitud y fase.
- 5.2 - Análisis de la respuesta de etapas en baja frecuencia en amplificadores. Efecto de los capacitores de acoplamiento y desacoplamiento.
- 5.3 – Respuesta en alta frecuencia. Efectos de los capacitores internos de los transistores y de las capacidades distribuidas. Efecto Miller. Circuito híbrido  $\pi$  equivalente.
- 5.4 - Diagramas asintóticos de Bode en respuesta de alta frecuencia .

#### **CAPITULO 6: AMPLIFICADORES LINEALES DE POTENCIA**

- 6.1 - Concepto y clasificación.
- 6.2 - Amplificadores simples de Potencia de Clase A, propiedades y Rendimiento.
- 6.3 - Análisis de la distorsión no lineal, procedimiento para disminuirla.
- 6.4 - Amplificadores simétricos de Clases B y AB, propiedades y Rendimiento.
- 6.5 - Análisis de la distorsión por cruce, formas de disminuirla.

#### **CAPITULO 7: REALIMENTACIÓN**

- 7.1 - Conceptos generales. Propiedades generales.
- 7.2 – Estabilidad de la Amplificación.
- 7.3 - Efectos de la realimentación negativa sobre la estabilidad de la amplificación, en los niveles de impedancia, en el Ruido, en la Distorsión y en la Respuesta en alta y baja frecuencia.
- 7.4 – Efecto de la realimentación negativa en la respuesta en frecuencia.

#### **CAPITULO 8: CIRCUITOS OPERACIONALES LINEALES**

- 8.1 - Concepto. Propiedades generales e ideales. Propiedades reales obtenibles.
- 8.2 - Elaboración de etapas amplificadoras simples: Amplificador inversor, no inversor, seguidor, sumadores y combinadores.
- 8.3 - Elaboración de etapas de otros tipos: sumadores cuantificados, integradores, diferenciadores.
- 8.4 – Aplicaciones no Lineales de Amplificadores Operacionales. Comparadores.
- 8.5 - Características reales de los amplificadores operacionales. Limitaciones. Técnicas de compensación.

#### **CAPITULO 9: FUENTES LINEALES**

- 9.1 - Esquema general de fuentes de alimentación lineales.
- 9.2 - Filtrado y factor de ripple. Filtro capacitivo. Filtro RC.
- 9.3 - Relación del diodo con el capacitor de filtro.
- 9.4 - Regulador de tensión con transistores discretos.
  - 9.4.1 -Circuito regulador serie.
  - 9.4.2 -Regulador serie mejorado.
  - 9.4.3 -Regulador en serie con amplificador operacional.
  - 9.4.4 -Regulador de tensión serie con limitador de corriente.
- 9.5 -Regulador de tensión en paralelo. Circuito regulador paralelo.



- 9.5.1 - Regulador en paralelo mejorado.
- 9.5.2 - Regulador en paralelo con amplificador operacional.
- 9.6 - Circuitos Integrados de reguladores de tensión.
- 9.6.1 - CI de reguladores positivos de tensión fija.
- 9.6.2 - CI de reguladores negativos de tensión fija.
- 9.6.3 - CI de reguladores de tensión variable.
- 9.6.4 - Amplificador de corriente de salida con transistor exterior. Protección contra cortocircuito.
- 9.7 - Introducción a fuentes conmutadas.

#### **CAPITULO 10: LLAVES ELECTRÓNICAS CON TRANSISTORES**

- 10.1 - Principio de Funcionamiento de las llaves electrónicas.
- 10.2 – Llaves con Transistor BJT: distintas configuraciones.
- 10.3 - Llaves con Transistor Mosfet.
- 10.4 - Conmutación de cargas inductivas.
- 10.5 – Optoacopladores.
- 10.6 - Introducción a la electrónica digital.
- 10.6.1 - Principio de funcionamiento de compuertas lógicas.
- 10.6.2 - Circuito de salida en forma de tótem.
- 10.6.3 - Salidas de colector abierto/drenador abierto.

#### **CAPITULO 11: TIRISTORES Y TRIACS**

- 9.1 – Tiristores. Su estructura. Estado de bloqueo. Cebado por compuerta. Curvas características de los tiristores.
- 9.2 - Limitaciones. Efectos de la frecuencia y de la pendiente de la tensión. Potencia disipada. Tiempos de encendido y de apagado de los tiristores.
- 9.3 - Estructura y comportamiento de los triacs. Curvas características. Efectos de las derivadas de tensión y de corriente.
- 9.4 - Gobierno de tiristores y de triacs. Modos de disparo. Disparo en corriente continua. Disparo en corriente alterna. Disparo con trenes de onda. Circuitos, ejemplos.

#### **PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

##### **CAPITULO 1:**

- Diseño y construcción de fuentes de alimentación de media onda y onda completa.
- Diseño de filtros capacitivos para fuentes de alimentación.
- Diseño de fuentes de alimentación, agregando a la rectificación y filtrado, la regulación mediante diodo Zener.
- Simulación de fuentes de alimentación en PC. Comparación con resultados experimentales.

##### **CAPITULO 2:**

- Análisis y diseño de distintas configuraciones con BJT.
- Simulación de amplificadores con BJT.
- Implementación de algunas de las configuraciones anteriores en laboratorio.
- Conclusiones.



**CAPITULO 3:**

- Análisis y diseño de distintas configuraciones con JFET.
- Simulación de amplificadores con JFET.
- Implementación de algunas de las configuraciones anteriores en laboratorio.
- Conclusiones.

**CAPITULO 4:**

- Diseño y análisis de respuesta en baja frecuencia.
- Diseño y análisis de respuesta en alta frecuencia.
- Análisis de amplitud y fase utilizando diagramas de Bode.

**CAPITULO 5:**

- Cálculo de etapas de potencia en clase A, clase B y clase AB.
- Simulación e implementación práctica.
- Conclusiones.

**CAPITULO 6:**

- Diseño y construcción de los circuitos usualmente utilizados con amplificadores operacionales.
- Simulación por PC, comparación con resultados anteriores.

**CAPITULO 7:**

- Análisis y diseño de circuitos con llaves electrónicas.
- Simulación por PC, comparación con resultados anteriores.

**CAPITULO 8:**

- Análisis y diseño de fuentes lineales discretas e integradas.
- Simulación por PC, comparación con resultados anteriores.

**CAPITULO 9:**

- Análisis de formas de ondas de tensión y corriente.
- Selección de TRIACs y SCRs utilizando manuales de fabricantes.
- Construcción de distintas configuraciones con SCRs y TRIACs.

**METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:**

La modalidad de enseñanza teórica se realiza de manera tradicional, con ejemplos integradores de los conceptos incorporados. La parte práctica de la asignatura consta de una primera parte que incluye resolución de guías de problemas. Las tareas de laboratorio incluyen la implementación de circuitos electrónicos y/o simulación de los mismos mediante la utilización de PC y software comercial.

**MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**

Para la regularización se exige tener como mínimo el 80 % de asistencia de todas las clases de la asignatura y dos parciales prácticos aprobados.

El puntaje total de cada parcial, debe ser de cinco puntos como mínimo en cada uno de ellos, para regularizar. Para promoción de la parte práctica, el puntaje promedio de los dos parciales no debe ser inferior a siete puntos (sin registrar instancias evaluativas de aprobaciones con notas inferiores a cinco puntos), dándose la opción de recuperar ambos parciales para regularizar o para promoción del práctico. Como requisito adicional para regularización de la parte práctica, el alumno deberá entregar



y aprobar los informes de los trabajos prácticos y/o de laboratorios que la cátedra solicite. La parte teórica de la asignatura será evaluada en un examen final.

Para los alumnos que hayan regularizado la asignatura, y dentro de los plazos estipulados por la reglamentación vigente (condición de alumno regular), la evaluación final constará de una parte práctica y de aprobarse la misma, el alumno rendirá la parte teórica para completar la evaluación. Los alumnos que ya hubieran promocionado la parte práctica durante el cursado de la asignatura, deberán rendir únicamente la parte teórica.

Los alumnos con condición de libres, para la aprobación final de la asignatura deberán aprobar un examen práctico, de laboratorio y teórico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE ELECTRÓNICA GENERAL AÑO 2019															
Semanas Capítulos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Capítulo N° 1	♣	♣													
Capítulo N° 2			♣	♣											
Capítulo N° 3				♣	♣										
Capítulo N° 4					♣	♣									
Capítulo N° 5							♣	♣							
Capítulo N° 6									♣						
Capítulo N° 7										♣					
Capítulo N° 8											♣				
Capítulo N° 9												♣			
Capítulo N° 10													♣		
Laboratorio														♣	♣

### FECHAS DE PARCIALES Y RECUPERATORIOS

- Primer Parcial 03-05-2019
- Segundo Parcial 05-06-2019
- Recuperatorios 10-05-2019 y 12-06-2019

### HORARIOS DE CLASES:

Miércoles de 14 a 18 h.  
Viernes de 14 a 18 h.

### HORARIOS DE CONSULTA:

Lunes de 14 a 16 h. (S. LOVERA)  
Martes de 13:30 a 15:30 h. (M. MALDONADO)  
Jueves 09 a 12 h. (S. LOVERA)  
Jueves de 14 a 16 h. (J. BOSSO)



**BIBLIOGRAFÍA:**

Título	Autor/s	Editorial	Edición	Ejemplares Disponibles
Diseño Electrónico - Circuitos y Sistemas	Savant, Roden, Carpenter	Addison - Wesley Iberoamericana	1992 y 2002	11
<u>Tiristores y Triacs</u>	H. Lilen	Marcombo - Boixareu Editores		2
<u>Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados</u>	Schilling, Donald - Belove Charles	Marcombo		5
<u>Electrónica Teoría de Circuitos</u>	R.Boylestad y L.Nashelsky	Prentice Hall Hispanoamericana S.A.	2005	2
<u>Electrónica de Potencia</u>	Muhammad H. Rashid	Prentice Hall	2 <sup>da</sup> Edición	4
Apuntes de Cátedra			2012	Capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

  
Firma/Docente Responsable  
Firma Secretario Académico