



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

1/9

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE: ***ELECTRÓNICA APLICADA I***

Materia

19

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS (cuatrimestral)		PRACTICAS (cuatrimestral)		Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE <i>DOCENTE AUXILIAR</i>
Por semana	Total	Por semana	Total	
7	112	3	48	Mg. Ing. Guillermo REGGIANI

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR		PARA RENDIR
CURSADAS	APROBADAS	APROBADAS
Química General Física II	Informática I Análisis Matemático I Física I	Química General Física II Dispositivos Electrónicos

DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:

Esta materia utiliza los dispositivos electrónicos ya estudiados en la materia homónima para implementar circuitos básicos con diodos, transistores y fuentes de alimentación. De estos circuitos se analizan con intensidad los amplificadores a transistores determinando los parámetros clásicos de ellos como son: la ganancia de tensión, ganancia de corriente, resistencia de entrada y resistencia de salida. Con ellos podrán desarrollar en las materias siguientes circuitos y sistemas más complejos y fundamentales para la Ingeniería en Electrónica.

OBJETIVOS:

- ✓ Como objetivo fundamental para esta asignatura se fija que los alumnos adquieran competencias en el conocimiento, análisis y diseño de circuitos electrónicos analógicos con elementos discretos, tomando como base para tal objetivo el desarrollo de las características de los componentes semiconductores estudiados en la asignatura Dispositivos Electrónicos.
- ✓ Estudiar los circuitos en etapas individuales (un solo dispositivo activo), para finalmente considerar circuitos con etapas múltiples conectadas en cascada.
- ✓ Finalizar con el estudio de un circuito integrado amplificador estándar.
- ✓ Conocer el principio de funcionamiento de fuentes de alimentación basados en rectificación, filtrado y regulación paralelo simple.
- ✓ Analizar los distintos circuitos tanto en corriente continua como en alterna (pequeña y gran señal).
- ✓ Capacitar al alumno en análisis y diseño de los circuitos anteriores y seleccionar los componentes adecuados para las aplicaciones vistas.

Teniendo en cuenta la nueva normativa Res. ME 1550/21 Anexo I (Estándares de 2da. generación para ingeniería electrónica) se pretende desarrollar en los estudiantes los siguientes descriptores (competencias):

Competencias genéricas tecnológicas:

- Resolución de problemas de ingeniería electrónica.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería electrónica.
- Fundamentos para Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería electrónica.

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

2/9

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE: ***ELECTRÓNICA APLICADA I***

Materia

19

Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales:

- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
- Fundamentos para una comunicación efectiva.
- Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo.
- Fundamentos para el desarrollo de una actitud emprendedora.

Esta asignatura no contempla en sus contenidos mínimos considerar efectos dependientes de la frecuencia como así también no se tiene en cuenta la teoría necesaria para comprender la realimentación. De ahí que todos los desarrollos realizados se hacen con esta premisa.

PROGRAMA SINTÉTICO: Ordenanza 1077/2005

- Señales y fuentes de señal
- Transistor bipolar con señales fuertes
- Transistor bipolar con señales débiles
- Transistor unipolar con señales débiles y fuertes
- Configuraciones Especiales: Fuentes de corriente a transistores y cargas activas
- Amplificador diferencial
- Amplificadores multietapas
- Fuentes de Alimentación

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

3/9

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE: ***ELECTRÓNICA APLICADA I***

Materia

19

<u>Unidad Temática:</u>	<u>CONTENIDO TEMATICO PROGRAMA ANALITICO</u>	<u>Horas desarrolladas</u>
I. Señales y fuentes de señal.	Señales. Espectro de frecuencias de señales. Transductores. Amplificadores: modelos y respuesta en frecuencia. Relaciones de transferencia salida-entrada en los amplificadores. Curva de transferencia de un amplificador. Diodo semiconductor. Modelos. Resistencia estática y dinámica. Análisis de circuitos con diodos. Circuitos limitadores y de fijación de amplitud. Aplicaciones CAD.	10
II. Transistor bipolar con señales fuertes	Curvas características en emisor común. Determinación del punto de operación estático Q. Inyección de señal. Recortes por desplazamiento del punto Q por dispersión de h_{FE} . Circuitos de polarización del transistor: fija, por realimentación colector base, autopolarizado. Ubicación de Q para máxima excursión de señal. Potencias: potencia entregada por la fuente, potencia de salida y potencia disipada por el transistor. Rendimiento de conversión. Características del transistor bipolar: Regímenes de tensiones, corrientes, disipación y temperatura. Uso de manuales. Cálculo de disipador. Desplazamiento del punto Q con la temperatura. Factores de estabilidad para los circuitos de polarización dados. Escape térmico y su prevención. Análisis de una etapa con señales fuertes. Estabilización del punto Q. Compensación térmica. Cálculo de potencia y rendimiento. Aplicaciones CAD.	20
III. Transistor bipolar con señales débiles	Modelo de cuadripolo de parámetros híbridos del transistor para pequeña señal. Cálculo y medición de los parámetros del modelo híbrido. Obtención de los parámetros del modelo híbrido de las hojas de especificaciones de fabricantes. Modelo híbrido π o de Giacometti del transistor. Vinculaciones entre ambos modelos, su simplificación y aplicaciones. Análisis de monoetapas amplificadoras: configuración en emisor común, colector y base comunes. Impedancias de entrada y salida, ganancia de corriente y ganancia de tensión. Criterios para seleccionar el capacitor de by-pass y los capacitores de acoplamiento de entrada y salida. Respuesta en frecuencia de h_{fe} . Circuito autoelevador (bootstrap). Influencia de R_E . Inversor de fase. Aplicaciones CAD.	25
IV. Transistor unipolar con señales débiles y fuertes	Transistor unipolar o de efecto de campo (FET). Características de transferencia y salida. Idem para FET de compuerta aislada (MOSFET) de enriquecimiento y empobrecimiento. Comparación con el transistor bipolar. Circuitos de polarización: fija y autopolarizado. Determinación del punto de operación estático Q. Análisis gráfico de la polarización de FETs. Dependencia de la polarización con la temperatura. Influencia de la temperatura sobre I_D . Diseño de la polarización por dispersión. Análisis de una etapa con señales fuertes. Modelo de pequeña señal del transistor FET y MOSFET. Cálculo de la transconductancia. Análisis de monoetapas amplificadoras de pequeña señal: configuración en fuente común, drenador y compuerta comunes. Impedancias de entrada y salida, ganancia de corriente y ganancia de tensión. Aplicaciones CAD.	20

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

4/9

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE: ***ELECTRÓNICA APLICADA I***

Materia

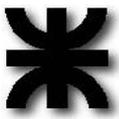
19

<u>Unidad temática:</u>	<u>CONTENIDOS TEMÁTICOS</u>	<u>Horas Desarrolladas</u>
V. Configuraciones Especiales: Fuentes de corriente a transistores y cargas activas	Conexión Darlington en colector común doble y colector común-emisor común NPN: polarización y parámetros híbridos equivalentes. Conexión Darlington PNP. Conexión Darlington bipolar-unipolar (BiFET). Configuración cascode: polarización y parámetros híbridos equivalentes. Fuentes de corriente simple compensada en temperatura. Fuente de corriente espejo: análisis en continua, dependencia con la temperatura, estabilidad, análisis para señal y su resistencia de salida. Fuente de corriente espejo con estabilidad mejorada. Fuente de corriente Wilson. Fuente de corriente Widlar. Fuente de corriente con MOSFET. Uso de fuentes de corriente como cargas activas.	15
VI. Amplificador diferencial	Circuito típico. Análisis de la polarización con R_E . Análisis con pequeña señal: ganancia de tensión en modo diferencial y modo común, impedancia de entrada en modo diferencial y modo común. Polarización con fuente de corriente constante. Ganancias de tensión individuales entre cada salida y entrada. Relación de rechazo en modo común. Amplificador diferencial con carga activa. Cálculo de la curva de transferencia de tensión. Análisis de la etapa diferencial del amplificador 741. Amplificador diferencial con FET. Aplicaciones CAD.	20
VII. Amplificadores multietapas	Etapas en cascada. Etapas acopladas directamente. Determinación de su polarización. Cálculo de resistencias de entrada y salida, ganancias de tensión y corriente del amplificador completo. Uso de transistores bipolares y FET combinados. Acoplamiento entre etapas a condensador. Análisis de dos etapas diferenciales acopladas directamente. Etapas de desplazamiento de nivel. Análisis interno del amplificador operacional integrado 741 Simulación con PSPICE.	20
VIII. Fuentes de Alimentación	Circuitos rectificadores de media onda, onda completa puente y onda completa con punto medio. Filtros de rizado (ripple) a condensador. Cálculo de fuentes de tensión usando ecuaciones aproximadas. Cálculo de fuentes de tensión usando las curvas de Schade. Fuentes de alimentación bipolares. Fuentes reguladas usando diodos Zéner. Aplicaciones CAD.	20
	Subtotal: 150 hs	
	Evaluaciones parciales y evaluación diagnóstica. 10 hs	
	TOTAL: 160 hs	

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
---------------	------	------	------	------	------	------

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	5/9
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA		
<u>PROGRAMA DE:</u>	<i>ELECTRÓNICA APLICADA I</i>	Materia 19
<p><u>METODOLOGÍA UTILIZADA</u></p> <p>Cada tema/unidad inicia con una presentación/introducción directa de los temas por parte del docente y en simultáneo se complementa con problemas del tema para fortalecer la asimilación de los conocimientos. Esto último se desarrolla con la participación de los estudiantes, a fin de lograr el resultado de aprendizaje deseado. Todo lo indicado se desarrolla en forma presencial o por videoconferencia, según lo amerite la situación. Cada clase se encuentra grabada en la nube para que los alumnos puedan evacuar dudas o en caso de no poder asistir a ellas. Se busca lograr el diálogo en la presentación de los diversos temas que contiene la asignatura y motivar a la participación de los alumnos, de tal manera que logren de las discusiones espontáneas un aprendizaje superior. Los recursos didácticos utilizados son pizarrón y marcador/tiza, presentaciones y videos tutoriales. En cada clase se propondrán lecturas y/o problemas para la siguiente clase, para ser compartidas su contenido y resoluciones. La modalidad descrita lo es tanto presencial como virtual. Se establecen cuestionarios breves de autoevaluación para fortalecer el aprendizaje.</p> <p>A través de guías de problemas adicionales a resolver por el alumno, se pretende afianzar el dominio de conceptos teóricos propios de los circuitos electrónicos asimismo como el análisis y diseño de estos, dados en cada presentación, manteniendo una estrecha relación entre los problemas y los conceptos introducidos, que los alumnos deberán afianzar con la lectura de la bibliografía relacionada contenida en el programa de la asignatura. De la consulta bibliográfica resultará en una consulta a los docentes para completar el aprendizaje de los diversos temas que componen la asignatura.</p> <p>Se desarrolla la simulación de circuitos con software estudiantil gratuito ampliamente conocido en las prácticas de laboratorio. Los circuitos utilizados en la simulación son los mismos que se experimentaron en laboratorio para efectuar comparaciones.</p> <p>Se desarrollan varios prácticos de laboratorio presenciales para el estudio del comportamiento de los circuitos vistos en la materia.</p>		
<p><u>REGIMEN DE APROBACIÓN:</u></p> <p><u>Actividades de formación práctica</u> La asignatura contará con la realización de actividades de formación práctica de laboratorios, coordinada con el desarrollo de las clases teóricas, que los alumnos deberán cumplir en tiempo y forma.</p> <p><u>Cursado y Régimen de aprobación</u> El cursado y régimen de aprobación de la asignatura es conforme a las condiciones establecidas por la Ordenanza Nro. 1549/2016.</p>		

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Bahía Blanca	6/9
DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA		
PROGRAMA DE:	<i>ELECTRÓNICA APLICADA I</i>	Materia 19
<p><u>PRÁCTICAS EN GABINETE:</u></p> <p>Uso de software estudiantil PSpice para la simulación de circuitos. Conjuntamente se realizan las actividades presenciales de formación práctica reales, en el laboratorio.</p>	<p><u>PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO y/o TALLER:</u></p> <p>Se desarrollan cinco actividades presenciales de formación práctica en el laboratorio para el diseño y ensayo de los circuitos vistos en la teoría.</p>	
<p><u>BIBLIOGRAFÍA:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS, A. S. Sedra, K. C. Smith, Oxford University Press, 4a, 5a Edición. 2. KC'S PROBLEMS AND SOLUTIONS, Kenneth C. Smith, Oxford University Press, 4a Edición 3. DISEÑO DE CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS, Richard C. Jaeger, Travis N. Blalock, Mc Graw Hill, 2da Edición, 2005. 4. CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS: ANÁLISIS Y DISEÑO, Muhammad H. Rashid, Thomson International, 2000. 5. ELECTRÓNICA INTEGRADA, J. Millman, C. Halkias, Ediciones Pirámide, Madrid, España, 621.382 M39 6. ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS, R. Boylestad, L. Nashelsky, Prentice Hall, 1997, 621.3.01; B 64 7. ACTIVE AND NONLINEAR ELECTRONICS, T. F. Schubert Jr, E. M Kim, J. Wiley & Sons, 1996. 8. ELECTRÓNICA ANALÓGICA, J. M. Virgili, J. Molnar, Tomos I y II, G.Y.V.E. 		

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

7/9

DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELECTRÓNICA

PROGRAMA DE: ***ELECTRÓNICA APLICADA I***

Materia

19

9. TEORÍA Y PROBLEMAS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS, J. A. Edminister, MacGraw-Hill
10. DISEÑO ELECTRÓNICO: CIRCUITOS Y SISTEMAS, C. J. Jr. Savant, M. S. Rodent, G. L. Carpenter, Prentice Hall, 2000. 621.381.042; Sa934.
11. ORCAD PSPICE PARA WINDOWS, Vol. I: Circuitos DC y AC, Roy W. Goody, Pearson Educación 2003, Madrid.
12. ORCAD PSPICE PARA WINDOWS, Vol. II: Dispositivos, Circuitos y Amplificadores Operacionales, Roy W. Goody, Pearson Educación 2003, Madrid.
13. LABORATORY EXPLORATIONS for Microelectronics Circuits, Kenneth C. Smith, Oxford University Press, 4^a Edición,
14. NOTAS DE CURSO: ELECTRÓNICA APLICADA I, AULA VIRTUAL FRBB-UTN, Lorenzo De Pasquale

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2021	Mg. Ing. Lorenzo DE PASQUALE		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026

ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

8/9

TRABAJO PRACTICO N° 1	TEMA: Transistor Bipolar – Polarización y Señal	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Prof. Mg. Lorenzo De Pasquale Jefe Trab. Pract. Mg. Guillermo Reggiani	LABORATORIO: de Electrónica 2° Piso	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro. Computadora y software de sim.	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
Ver Guía de Laboratorio en Aula Virtual		

ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

TRABAJO PRACTICO N° 2	TEMA: Transistor FET – Polarización y Señal	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Prof. Mg. Lorenzo De Pasquale Jefe Trab. Pract. Mg. Guillermo Reggiani	LABORATORIO: de Electrónica 2° Piso	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro. Computadora y software de sim.	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
Ver Guía de Laboratorio en Aula Virtual		

TRABAJO PRACTICO N° 3	TEMA: Amplificador Diferencial	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Prof. Mg. Lorenzo De Pasquale Jefe Trab. Pract. Mg. Guillermo Reggiani	LABORATORIO: de Electrónica 2° Piso	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro. Computadora y software de sim.	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
Ver Guía de Laboratorio en Aula Virtual		

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------

TRABAJO PRACTICO N° 4	TEMA: Amplificadores Multietapas	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Prof. Mg. Lorenzo De Pasquale Jefe Trab. Pract. Mg. Guillermo Reggiani	LABORATORIO: de Electrónica 2° Piso	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro. Computadora y software de sim.	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
Ver Guía de Laboratorio en Aula Virtual		

ANALISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

TRABAJO PRACTICO N° 5	TEMA: Fuentes de Alimentación	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO: Prof. Mg. Lorenzo De Pasquale Jefe Trab. Pract. Mg. Guillermo Reggiani	LABORATORIO: de Electrónica 2° Piso	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR: Fuente de Alimentación, Osciloscopio, Generador de funciones, multímetro. Computadora y software de sim.	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO
Ver Guía de Laboratorio en Aula Virtual		

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------