



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

PROGRAMA ANALÍTICO DE ASIGNATURA

DEPARTAMENTO: Ingeniería Química

CARRERA: Ingeniería Química

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR: ELECTRÓNICA PARA INGENIERÍA QUÍMICA

Año Académico: 2023

Área: Especialidad

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Nivel: 3

Tipo: Electiva

Modalidad: Cuatrimestral.

Cargas horarias totales:

<i>Horas reloj</i>	<i>Horas cátedra</i>	<i>Horas cátedra semanales</i>
60	80	5

FUNDAMENTACIÓN

Actualmente la electrónica es una disciplina que está presente en una gran parte de la vida cotidiana y en particular en laboratorios, talleres y espacios industriales donde se llevan a cabo proyectos técnicos y de ingeniería en general. En el caso de la Ingeniería Química, es muy frecuente interactuar con equipos de medición, sistemas de alimentación y en algunos casos también sistemas automatizados, los mismos cuentan con una serie de especificaciones técnicas relacionadas con la electrónica tales como impedancias de entrada y salida, valores máximos, nominales etc. de tensión y corriente, frecuencias de operación, entre otros. Debido a que tales conceptos no están contemplados en otras asignaturas de la carrera, se decide proponer la presente materia electiva. Dicha asignatura brinda los conocimientos de electrónica necesarios para que el alumno se encuentre capacitado para interpretar especificaciones técnicas de



carácter electrónico, tanto en los equipos y dispositivos de uso cotidiano, como en los utilizados a nivel profesional en la industria.

Dentro de la carrera, la materia contribuye a una mejor interpretación e implementación en lo referido a control automático de procesos, tales como circuitos integradores, derivadores y comparadores. Asimismo, se presentarán los principales dispositivos para la implementación de un sistema electrónico elemental, tales como diodos, transistores bipolares y de efecto de campo. Se introducirán dispositivos de control como relés, tiritores y triacs, de uso frecuente en los procesos industriales.

La asignatura permitirá al estudiante adquirir la capacidad de identificar problemas elementales que requieran una solución a través de la electrónica.

COMPETENCIAS DE EGRESO ESPECÍFICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
CE1 (COMPETENCIA ESPECÍFICA 1) Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.	x			

COMPETENCIAS DE EGRESO GENÉRICAS A LAS QUE CONTRIBUYE:

Competencia	Competencias de Actividades reservadas			Competencias de Alcances
	Baja	Media	Alta	
CT1 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 1) Identificar, Formular y resolver problemas de Ingeniería.		x		



CT4 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA TECNOLÓGICA 4) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación de la ingeniería		x		
CS6 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 6) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.		x		
CS7 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 7) Comunicarse con efectividad.		x		
CS9 (COMPETENCIA GENÉRICA ► COMPETENCIA SOCIAL, POLÍTICA Y APTITUDINAL 9) Aprender en forma continua y autónoma.		x		

OBJETIVOS (APRENDIZAJE/LOGROS A ALCANZAR)

- Comprender la diferencia entre dispositivos de vacío y de estado sólido.
- Clasificar las señales en analógicas o digitales
- Interpretar los símbolos utilizados en electrónica
- Conocer y analizar el funcionamiento de los diodos bipolares y los transistores.
- Identificar los dispositivos e instrumentos electrónicos utilizados en procesos de control y automatización elementales.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

- Principios básicos de Electrónica.
- Dispositivos de vacío y de estado sólido.
- Circuitos integrados analógicos y digitales.
- Señales Analógicas y digitales.
- Diferentes métodos de detección.



Contenidos analíticos

Unidad I: Conceptos básicos de electrotecnia

Introducción a las Señales de uso frecuente Interpretación y cálculo de los Valores característicos. Clasificación de Señales en Analógicas y Digitales. Presentación de las leyes básicas de la electrónica, Ley de Ohm. Leyes de Kirchoff. Definición de Componentes activos y pasivos. Introducción a los Teoremas elementales sobre circuitos. Teoremas de superposición, Thevenin y Norton. Resolución sistemática de circuitos. Introducción a los cuadripolos.

Unidad II: Materiales Eléctricos de uso Frecuente

Clasificación de materiales a partir de su resistividad, Materiales Conductores, Aislantes y Semiconductores. Implementación y Tecnología. Conectores, Alambres. Dieléctricos. Análisis de Especificaciones.

Unidad III: Introducción a los Dispositivos de vacío y de estado sólido.

Presentación de los dispositivos de uso frecuente. Válvulas Electrónicas. Diodos, Triodos. Estudio del comportamiento de los Materiales tipo N y tipo P. Aplicaciones de los materiales, Juntura PN. Diodo Bipolar. Diodos especiales. Diodos Led. Fotodiodos. Diodos Laser. Diodos Pin. Diodo Túnel. Introducción al estudio de Transistores Bipolares y unipolares. Interpretación de Especificaciones y curvas características. Polarización. Análisis del Comportamiento con pequeña señal y gran señal. Estudio del Comportamiento en alta frecuencia y en baja frecuencia. Análisis de la influencia de la temperatura en el funcionamiento. Desarrollo y estudio de Modelos para diodos y transistores.

Unidad IV: Introducción a la Electrónica de potencia

Introducción a los Dispositivos de potencia. Presentación de Tiristores, Triacs, MOSFET de potencia, IGBT. Análisis de las diferencias de funcionamiento en alta y baja potencia. Aplicaciones a los Convertidores de señales. Desarrollo de Modelos para alta potencia. Estudio de Modelos térmicos y Cálculo de Disipadores. Aplicación al estudio de Fuentes reguladas y Fuentes Conmutadas.



Unidad V: Nociones sobre Electrónica de Radio Frecuencia

Introducción a los Conceptos de modulación en frecuencia, amplitud y fase. Análisis del Comportamiento en alta frecuencia de los dispositivos a altas frecuencias. Desarrollo de Modelos equivalentes. Definición de Líneas de transmisión. Aplicaciones a los controles remotos. y a la Transmisión de audio y video.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Modalidad organizativa de las clases	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales totales	Horas totales
Teórica	26	12	38
Formación práctica	22		22

Tipo de prácticas	Horas Reloj totales presenciales	Horas reloj virtuales	Lugar donde se desarrolla la práctica
Formación experimental	0		
Problemas abiertos de Ingeniería (ABP)	0		
Proyecto y diseño	0		
Problemas estructurados	22		Aula
Práctica supervisada	0		
Total de horas	22		22

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Las clases son teórico-prácticas incentivando la participación mediante una exposición dialogada y discusión de ideas (CS7). La asignatura presenta formato híbrido, mediante el cual, se espera motivar al alumno en la búsqueda de material con el fin de desarrollar



las habilidades de análisis, selección e interpretación tanto de literatura técnica, como de especificaciones puntuales (CS9).

La asignatura brinda al estudiante las herramientas necesarias para una correcta comprensión de los diferentes temas con el fin de vincularlos con la industria química. Para la comprensión de la temática de la materia, se elaboran periódicamente actividades asincrónicas en las que los estudiantes, deben realizar un trabajo de investigación complementaria relacionado con los temas desarrollados en clase.

Asimismo, para las clases teóricas asincrónicas brindadas, la cátedra confecciona cuestionarios de autoevaluación para los estudiantes en el campus virtual de la asignatura, como herramienta de seguimiento adicional, que permite que el estudiante advierta la comprensión o no de los temas tratados.

Se encuentran planificadas tres (3) actividades que complementan las unidades II, III y IV. Estas actividades se pueden realizar en grupos de a lo sumo tres integrantes (CS6). Uno de los fines que persigue la asignatura es desarrollar en el estudiante la capacidad de realizar diseños electrónicos elementales y simularlos, con lo que contribuye a CE1, CT1 y CT4.

Para la tarea de simulación de circuitos, la cátedra ha seleccionado el software QUCS, debido a su versatilidad y accesibilidad gratuita para los estudiantes.

Como conclusión, la asignatura aborda los contenidos elementales para un desempeño eficiente en el área de electrónica.

MODALIDAD DE EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos adquiridos se lleva a cabo a través de 2 (DOS) exámenes parciales teórico- prácticos, que integran los temas desarrollados en clase.

El primer examen parcial consiste en una evaluación escrita, donde se evalúan las Unidades I hasta la III. El segundo examen parcial consiste en una evaluación escrita donde se evalúan las Unidades IV y V.

Por último, se le solicita al alumno realizar 3 (TRES) actividades de desarrollo de manera asincrónica con carácter obligatorio. Dichas actividades consisten en estudiar y explicar,



mediante un informe escrito, tanto el funcionamiento como las especificaciones técnicas de diferentes dispositivos. Asimismo, se solicita al estudiante un informe sobre cada uno de los dispositivos. Las actividades mencionadas se pueden realizar en grupos de hasta 3 (TRES) integrantes.

Modalidad de Examen final:

La metodología propuesta para el examen final consiste en que el estudiante tenga la opción de elegir entre realizar una monografía sobre algún tema relevante de la electrónica o de desarrollar y armar algún circuito y presentarlo debidamente funcionando y acompañado de un informe técnico.

El método de evaluación se informa al inicio del curso, con la presentación de las pautas de la asignatura.

Requisitos de aprobación directa (Promoción)

Para acceder a la promoción, el estudiante deberá aprobar ambos parciales con nota mayor o igual a ocho (8), pudiendo recuperar sólo uno de ellos reemplazando indefectiblemente la calificación obtenida previamente en caso que tuviera el parcial aprobado con nota menor que ocho (8) en primera instancia.

Asimismo, deberá aprobar los tres (3) informes mencionados anteriormente.

Por último, deberá contar con el porcentaje de asistencia según lo establecido por la normativa institucional vigente.

Requisitos de regularidad

El alumno que apruebe las instancias de evaluaciones parciales con nota igual o superior a seis (6) e inferior a ocho (8), los informes mencionados y cuenta con el requisito de asistencia necesario según lo establecido por la reglamentación vigente, aspira a la regularización de la asignatura

Asimismo, cuenta con dos instancias de recuperación por cada una de las evaluaciones parciales, tal como lo especifica el Reglamento de Estudios vigente.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Requisitos de Aprobación

Aprobar el examen final.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

La articulación vertical se ve favorecida principalmente con las asignaturas Física II y Control Automático de Procesos. En Electrónica para Ingeniería Química, se aplican con una visión tecnológica, muchos de los conceptos desarrollados en Física II. Por ejemplo, se utilizan las propiedades de los materiales magnéticos para seleccionar dispositivos como transformadores, transformadores de pulsos, se presentan modelos diferenciales de capacitores basados en los principios estudiados en Física II. En la asignatura Control Automático de Procesos, se estudian modelos matemáticos a nivel diagrama en bloque, mientras que, en Electrónica para Ingeniería Química, se desarrolla la implementación directa mediante amplificadores analógicos. Asimismo, se presentarán diferentes estrategias de control como el control adaptativo, robusto, estocástico, etc., que complementan la formación en control lineal continuo.

Con respecto a la articulación horizontal se vincula con las asignaturas Termodinámica y Fisicoquímica en el estudio del efecto de la temperatura en los dispositivos semiconductores. Finalmente, cabe destacar que la asignatura suministra herramientas para la interpretación de especificaciones electrónicas presente en una gran cantidad de equipos que se utilizan para prácticas de laboratorio tales como balanzas electrónicas, medidores de pH., entre otros, lo que les da un carácter extensivo a otras áreas de la carrera.

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Nota: Las horas consignadas como “virtual-sincrónicas” son computadas como horas presenciales, conforme el documento CONEAU sobre consideraciones sobre las estrategias de hibridación IF-2021-123533751-APN-CONEAU#ME, la resolución del CIN 1716/22 sobre la reconfiguración de las opciones pedagógicas presencial y a distancia, y la resolución del Consejo superior 87/22 sobre el desarrollo de actividades académicas presenciales.



Clase	Tema	Actividad	Modalidad de dictado (presencial/virtual)	Hs Cátedra
1	Introducción	Teoría	Presencial	1
	Señales y Circuitos	Teoría	Presencial	4
2	Materiales Semiconductores.	Teoría	Presencial	3
	Aplicación Práctica. Diodos	Práctica	Presencial	2
3	Rectificación. Fuentes	Teórica	Presencial	5
4	Búsqueda de Especificaciones	Teórica	Virtual-Asincrónica	5
5	Transistores Bipolares	Teórica	Presencial	5
6	Amplificadores	Teoría	Presencial	3
	Cálculo de Ganancias	Práctica	Presencial	2



7	Búsqueda de Especificaciones	Teoría	Virtual-Asincrónica	3
	Consultas Parcial	Práctica	Virtual-Sincrónica	2
8	Primer Parcial	Práctica	Presencial	5
9	Circuitos Integrados Analógicos	Teoría	Presencial	3
	Cálculo de Ganancias	Práctica	Presencial	2
10	Búsqueda de Especificaciones	Teoría	Virtual-Asincrónica	5
11	Simulación de Circuitos	Práctica	Presencial	2
	Electrónica Digital Combinacional	Teoría	Presencial	3
12	Electrónica Digital Secuencial	Teoría	Presencial	3
	Cálculos Elementales	Práctica	Presencial	2



13	Electrónica de Potencia	Teórica	Presencial	2
	Aplicaciones	Práctica	Presencial	3
14	Electrónica de Radiofrecuencia	Teórica	Presencial	3
	Simulación de Circuitos	Práctica	Presencial	2
15	Búsqueda de Especificaciones	Teórica	Virtual-Asincrónica	3
	Consultas Parcial	Práctica	Virtual-Sincrónica	2
16	Segundo Parcial	Práctica	Presencial	5

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Gray, P. R. & Meyer, R. G. (1995). *Analysis and design of analog integrated circuits*. John Wiley.

Millman, J. y Halkias, Ch. (1991). *Electrónica Integrada*. McGraw-Hill

Piguet, C. (2018). *Low-power electronics design*. CRC press.

Savant Jr., C. J., Roden, M. S. y Carpenter, G. (2000). *Diseño Electrónico: Circuitos y Dispositivos*. Addison Wesley Iberoamericana.



*Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires*

Skvarenina, T. L. (Ed.). (2018). *The power electronics handbook*. CRC press.

Zebulum, R. S., Pacheco, M. A., & Vellasco, M. M. B. (2018). *Evolutionary electronics: automatic design of electronic circuits and systems by genetic algorithms*. CRC press.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Grebene, A. B. (1972). *Analog Integrated Circuit Design, Microelectronics Series*. VNR Co.

Nilsson, J. W. y Riedel, S. A. (1994). *Introducción a PSpice*. Addison Wesley Iberoamericana.

Schilling, D. I. y Belove, Ch. (1993). *Circuitos Electrónicos Discretos e Integrados*. Marcombo Boixareau Editores.