

Electrónica Aplicada Planificación Ciclo lectivo 2023

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Bioingeniería	Carrera	Bioingeniería
Asignatura:	Electrónica Aplicada		
Nivel de la carrera	3	Duración <small>(Anual o Cuatrimestral)</small>	Anual
Bloque curricular	Tecnologías Básicas		
Área curricular	Electrónica		
Carga horaria presencial semanal:	3,75	Carga Horaria total	120
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese).	0	% horas no presenciales (si correspondiese)	0
Profesor Titular/Asociado/ Adjunto	Ing. Nahuel Vargas	Dedicación (horas):	simple
Auxiliar/es JTP			
Auxiliares de 1°			

Presentación, Fundamentación

Se dicta en el Tercer Nivel de la carrera de Bioingeniería, perteneciente al bloque de Tecnologías básicas, y provee los fundamentos y las herramientas matemáticas y analíticas para el análisis y diseño de circuitos electrónicos, brindando el marco teórico para el abordaje de la resolución de problemas asociados a circuitos electrónicos orientados a equipos biomédicos.

Se orienta al desarrollo de las habilidades para el planteo, interpretación y resolución de problemas de bioingeniería, y aporta habilidades para el diseño e implementación de circuitos y sistemas electrónicos que forman parte de equipos médicos (competencias específicas 1 y 5 del diseño curricular) mediante las tareas formativas desarrolladas: cálculos de análisis circuitales, resolución de problemas de diseño de circuitos electrónicos orientado a circuitos e instalaciones de bioinstrumental. Se brindan herramientas para proyectar la construcción de circuitos que formen parte de instrumental de tecnología médica, aportando a la competencia específica C2.

Se parte de los conocimientos previos adquiridos en las materias Física II y Redes Eléctricas, abordando el análisis de la estructura molecular del estado sólido de diferentes dispositivos electrónicos, para luego utilizarlos en diferentes circuitos y analizar su comportamiento en las distintas aplicaciones, abordando casos específicos de circuitos asociados a equipos médicos.

Se abordan cálculos de diseño de circuitos en las distintas unidades temáticas correspondientes a distintos dispositivos electrónicos, analizando también su comportamiento en frecuencia.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera					
Competencias específicas de la carrera (CE)		Competencias genéricas tecnológicas (CT)		Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)	
CE 1	Tributación: 3	CT 1	Tributación: 2	CS 1	Tributación: 1
CE 2	Tributación: 2	CT 2	Tributación: 2	CS 4	Tributación: 2
CE 5	Tributación: 3				

CE 1 Diseñar, Calcular y Proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental biomédico, aplicando conocimiento integral y tecnologías adecuadas para atender la demanda de la población y las variables económicas características de la bioingeniería.

CE 2 Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud.

CE 5 Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud para optimizar costos, plazos y calidad.

CT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

CS1: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CS4: Aprender en forma continua y autónoma.

Propósito

Otorgar a los y las estudiantes herramientas de análisis y diseño de circuitos electrónicos aplicados a tecnologías médicas para desarrollar capacidades tales como aplicar el razonamiento para el análisis e interpretación del comportamiento de diferentes circuitos y sistemas electrónicos, para luego resolver problemas de ingeniería asociados al diseño y construcción de circuitos electrónicos para equipamientos biomédicos.

Objetivos establecidos por el diseño curricular

Que los y las estudiantes sean capaces de:

- Conocer y comprender el comportamiento de los componentes electrónicos básicos discretos.
- Conocer, analizar y adquirir criterios de diseño de circuitos electrónicos, lineales y no lineales básicos, en función de los componentes estudiados, empleando los modelos equivalentes, y con la ayuda de software de simulación, diseñar y/o proyectar e implementar etapas, y/o circuitos lineales completos con análisis de estabilidad y potencias involucradas.
- Analizar topologías de circuitos relacionados a los temas de la materia, siendo capaz de formular los modelos matemáticos correspondientes, resolverlos y obtener las expresiones útiles para el diseño.
- Implementar un flujo de diseño descendente partiendo de formulaciones en niveles de abstracción elevados (modelos matemáticos), obtención de diseños preliminares, selección de componentes e implementación de prototipos. Usar herramientas adecuadas para cada etapa del desarrollo.
- Desarrollar configuraciones experimentales y estrategias de medición que articulen criterios de ingeniería adquiridos, tendientes a la validación de los diseños desarrollados.
- Articular criterios de ingeniería para formular procedimientos de implementación con factibilidad técnica y costos razonables.
- Exponer y defender los diseños realizados, las ideas que le dan sustento y los resultados que los validan, tanto en forma oral como escrita.
- Aplicar las técnicas de estudio independiente (individual y grupal) que se utilizan en la materia para analizar sistemas de complejidad mayor.

Integrarse a grupos de trabajo con pares de la misma formación, aportando soluciones, críticas con sustento técnico-científico y con predisposición para considerar soluciones disruptivas

Resultados de aprendizaje

Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:

- RA1: Diseñar, calcular y proyectar circuitos electrónicos abocados a subsistemas de equipamiento e instrumental de tecnología biomédica.
- RA2: Proyectar y controlar la construcción de los circuitos electrónicos pensando en posibles partes de equipos médicos.
- RA5: Certificar el correcto funcionamiento los circuitos confeccionados en base al marco teórico visto previamente.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Asignatura: Física II
- Asignatura: Redes y Electrotecnia

Para rendir debe tener aprobada:

- Asignatura: Física II
- Asignatura: Redes y Electrotecnia

Asignaturas correlativas posteriores

- Asignatura: Sistemas de control básicos
- Asignatura: Bioinstrumentación

Programa analítico. Unidades temáticas

Unidades, Contenidos	Carga horaria	Carga horaria experimental
UNIDAD 1: FÍSICA DEL SEMICONDUCTOR El estado sólido. Propiedades electrónicas de los sólidos en general. Estructura atómica. Aislantes, conductores, semiconductores y superconductores. Semiconductores tipo N y P. El diodo. Polarización directa e inversa del diodo. Curva característica del diodo. Diodos especiales: diodo regulador de tensión ZENER, diodo emisor de luz no coherente LED, diodos emisor de luz coherente LASER, diodo de recuperación rápida SCHOTTKY. Diodos optoacoplados.	20	7
UNIDAD 2: RECTIFICADORES Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN	25	13

<p>Rectificador monofásico de media onda. Rectificador monofásico de onda completa. Ejemplos de rectificadores trifásicos. Consideraciones sobre filtros. Regulación de tensión. Factor de rizado. Filtro con inductor de entrada. Filtro con capacitor de entrada. Diseño de rectificadores utilizando las curvas de Shade. Aplicación de conceptos en fuentes de alimentación no reguladas.</p>		
<p>UNIDAD 3: TRANSISTORES</p> <p>Estructura de un transistor de juntura bipolar (BJT). Operación básica de un transistor BJT. Características y parámetros de un transistor BJT. El transistor BJT trabajando como amplificador. El transistor BJT trabajando como interruptor. El fototransistor. Categorías y encapsulados. Principio de funcionamiento de los transistores unipolares (FET. Y MOSFET, canal formado e inducido). Curvas características.</p>	18	11
<p>UNIDAD 4: CIRCUITOS DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS</p> <p>Determinación del punto Q de trabajo de un transistor BJT, Distintos métodos de polarización de transistores BJT. Análisis de circuitos amplificadores en señales débiles y fuertes. Circuitos equivalentes. Circuitos multietapas. Acoplamiento directo y de alterna. Circuitos con transistores de efecto de campo. Curvas características de salida y de transferencia. Circuitos de polarización. Señales fuertes. Máxima excursión de señal. Recta de carga estática y dinámica. Señales débiles. Modelo equivalente.</p>	35	20
<p>UNIDAD 5: CIRCUITOS INTEGRADOS</p> <p>Concepto e importancia. Métodos de fabricación. Escalas de integración. El amplificador operacional. Parámetros ideales y reales del</p>	25	11

<p>amplificador operacional. Amplificador inversor/no inversor. Concepto e importancia de la realimentación negativa. Amplificador sumador. Circuito comparador. Circuito seguidor de voltaje. Respuesta en frecuencia. Aplicación de conceptos en fuentes de alimentación reguladas.</p>		
<p>UNIDAD 6: DISPOSITIVOS DE CONMUTACIÓN</p> <p>El diodo de 4 capas. El rectificador controlado de silicio (SCR). Aplicaciones del SCR. El DIAC, el TRIAC y sus aplicaciones. El transistor bipolar de compuerta aislada IGBT. Ejemplos de aplicación.</p>	25	13
<p>Metodología de enseñanza</p>		
<p>Para el desarrollo de las clases teóricas, teniendo en cuenta la complejidad de introducirse en el diseño de los circuitos electrónicos para los estudiantes, se adopta el modelo expositivo dialogado e interactivo, el cual permite al docente exponer un tema en conjunto con las consultas y aportes de los estudiantes, para ir introduciendo las herramientas que requieren para el análisis del comportamiento de los diferentes dispositivos que les permita luego decidir cuáles utilizar para la resolución de problemas de ingeniería asociados a tecnología médica.</p> <p>En cada clase se propondrán resolución de problemas mediante cálculo y aplicación de los conceptos teóricos expuestos por el docente, realizando intercambio de resultados, fomentando la participación en clase de los y las alumnas para debatir sobre diferentes puntos de vista.</p> <p>Las prácticas experimentales de laboratorio se realizarán en el Laboratorio de Ingeniería Electrónica, donde se cuenta con todo el instrumental necesario para la confección de placas electrónicas, alimentación de los circuitos y medición de las señales y parámetros de los circuitos confeccionados. Se realizarán en grupos, asignando responsables a las distintas tareas, incluyendo quien realice seguimiento del cumplimiento de cada tarea para fomentar el trabajo en grupos.</p> <p>Además de desarrollar las mediciones, los alumnos y las alumnas deberán presentar un informe de laboratorio donde se explique el desarrollo del protocolo de medición utilizado, los cálculos de diseño circuital y las conclusiones al respecto de la práctica.</p> <p>También se realizarán prácticas de simulación mediante un software libre y gratuito, como el LTspice, para el control de funcionamiento de los circuitos diseñados previo a la confección física de los mismos.</p>		
<p>Recomendaciones para el estudio</p>		

- Leer el material entregado en formato digital previo a la clase para tener una base sobre la cual consultar, sobre todo de los trabajos prácticos de laboratorio.
- Consultar periódicamente el campus virtual donde se actualiza el material y se colocan tareas.
- Mantener una actitud participativa en clase, realizando consultas y aportes que permitan avanzar en la comprensión de los diferentes temas desarrollados.
- Mantener consultas activas tanto en clase presencial como en el foro de la materia para realizar intercambios entre docente y alumnos/as y entre compañeros.

Metodología de evaluación

La metodología de evaluación será un proceso continuo, integral y participativo, abordando distintas actividades y recursos a fin de supervisar los avances del alumnado en las diferentes competencias y comprobando los resultados de aprendizajes progresivamente, mediante un seguimiento continuo a lo largo de la cursada, lo cual brindará información para realizar los ajustes necesarios en el dictado de las clases y/o metodologías de enseñanza.

CONDICIONES DE APROBACIÓN:

Se tomarán 2(dos) parciales del tipo teórico/práctico y se podrán presentar aquellos alumnos que hallan presentados y aprobados la totalidad de TP de las unidades temáticas que se incluyen en la evaluación de dicho TP.

APROBACION DIRECTA:

Será alcanzada por los alumnos que hayan APROBADO los 2(dos) parciales, aun habiendo recuperado HASTA UN SOLO PARCIAL en una sola instancia de recuperación (Resolución 04/2020 del Consejo Directivo). Las inasistencias a los parciales serán consideradas DESAPROBADOS, no así los recuperatorios (Resolución 04/2020 del Consejo Directivo). Además, deberán haber presentado y aprobado, cómo mínimo el 80% de las Actividades Prácticas en la fecha prevista como primera entrega.

APROBACION NO DIRECTA:

Será alcanzada por los alumnos que hayan APROBADO los 2(dos) parciales, aun habiendo recuperado MAS DE UN PARCIAL pudiendo utilizar hasta dos instancias de recuperación por

parcial y que hayan presentado y aprobado los TP en tiempo y forma según cada parcial. Debiéndose presentar al EXAMEN FINAL para la aprobación de la materia.

RECURSADO: los alumnos que NO Hayan APROBADO los dos parciales y/o no hayan presentados los TP deberán recurrar la materia.

Se tomarán dos recuperatorios POR PARCIAL, una oportunidad será antes que finalice diciembre y otra en el turno febrero /marzo.

Cronograma de clases / trabajos prácticos / exámenes (tentativo)

Clase Nº	Unidad	Tema a desarrollar	Carácter de la Clase	Modalidad
1	1	Presentación de la materia. Física del estado sólido. Tipos de materiales.	Teórica	Presencial
2	1	El diodo. Curvas características.	Teórica/práctica	Presencial
3	1	Distintos tipos de diodos	Teórica	Presencial
4	1	Práctico de laboratorio: UNIDAD 1	Práctica	Presencial
5	2	Rectificadores monofásicos.	Teórica/práctica	Presencial
6	2	Rectificadores trifásicos	Teórica/práctica	Presencial
7	2	Consideraciones sobre filtros.	Teórica/práctica	Presencial
8	2	Diseño de fuentes reguladas.	Teórica/práctica	Presencial
9	2	Práctico de laboratorio: UNIDAD 2	Práctica	Presencial
10	3	Transistor bipolar de juntura.	Teórica/práctica	Presencial
11	3	El fototransistor.	Teórica/práctica	Presencial
12	3	Transistores unipolares.	Teórica/práctica	Presencial
13	3	Práctico de laboratorio: UNIDAD 3	Práctica	Presencial
14		PRIMER PARCIAL	Teórica/práctica	Presencial
15	4	Polarización del transistor BJT. (punto Q)	Teórica/práctica	Presencial
16	4	Amplificadores con BJT en señales débiles.	Teórica/práctica	Presencial

17	4	Amplificadores con BJT en señales fuertes	Teórica/práctica	Presencial
18	4	Amplificador multietapas.	Teórica/práctica	Presencial
19	4	Amplificadores con FET.	Teórica/práctica	Presencial
20	4	Práctico de laboratorio: UNIDAD 4 (BJT)	Práctica	Presencial
21	4	Práctico de laboratorio: UNIDAD 4 (FET)	Práctica	Presencial
22	5	Circuitos integrados. Métodos de fabricación.	Teórica	Presencial
23	5	Amplificador operacional. Distintos circuitos.	Teórica/práctica	Presencial
24	5	Respuesta en frecuencia.	Teórica/práctica	Presencial
25	5	Aplicación de conceptos de fuentes de alimentación reguladas.	Teórica/práctica	Presencial
26	5	Práctico de laboratorio: UNIDAD 5	Práctica	Presencial
27	6	Diodo de 4 capas.	Teórica/práctica	Presencial
28	6	Rectificador controlado de silicio con aplicaciones	Teórica/práctica	Presencial
29	6	DIAC y aplicaciones	Teórica/práctica	Presencial
30	6	IGTB y aplicaciones.	Teórica/práctica	Presencial
31	6	Práctico de laboratorio: UNIDAD 6	Práctica	Presencial
32		SEGUNDO PARCIAL	Teórica/práctica	Presencial

Recursos necesarios

Se dispondrá para el dictado de clases y actividades prácticas, del siguiente material didáctico:

- Pizarra o pizzarrón-
- Proyector con PC-
- Apuntes para cada unidad del programa analítico desarrollados por la cátedra y disponibles en el campus virtual.
- Guías de actividades teórico/prácticos elaborados por la cátedra.
- Guías de trabajos de laboratorio
- Video explicativo del software de simulación y tutoriales para la implementación de los circuitos simulados.

- Para las prácticas de laboratorio se utilizará: el Laboratorio de electrónica, placas experimentales, instrumentos del laboratorio de electrónica.
- Software de simulación: LTspice (libre)

Referencias Bibliográficas (citadas según normas APA)

- Tulic - Vetta (2000) Electrónica aplicada I Floppy.
- Tulic - Vetta (2000) Electrónica aplicada II Tercer milenio.
- R. Coughlin – F. Driscoll Amplificadores Operacionales y circuitos integrados lineales.
- Fiore James M. Amplificadores Operacionales y circuitos integrados lineales.
- Boylstad – Nashelsky (2000). Electrónica – Teoría de circuitos. Pearson.
- Gray – Meyer (1997) Electrónica – Teoría de circuitos. Pearson.
- Gray – Meyer (1995) Análisis y diseño de Circuitos Integrados Analógicos. McGraw-Hill.
- Tremosa, Angel D. (2000) Electrónica de estado sólido. Marymar.
- Tulic - Vetta (2000) Electrónica aplicada I. Floppy.

Función docencia

- Se propone la asistencia a cursos y seminarios relacionados con la cátedra que se presenten durante el año lectivo.
- El nuevo paradigma de aprendizaje basado en la adquisición de competencias por parte del estudiante obliga a los docentes a la lectura y estudio permanentes de las nuevas teorías y practicas didácticas. a implementar.
- Participar activamente en los encuentros que la conducción de la carrera organice para tal fin.

Reuniones de asignatura y área

Convocatoria de una reunión de inicio de ciclo lectivo para coordinar todas las tareas prácticas y cronograma.

Una reunión al finalizar el primer cuatrimestre para reevaluar si se ha cumplido el cronograma de trabajo o si es necesario realizar algún ajuste.

Una reunión antes de finalizar el segundo cuatrimestre para relevar la situación de cada estudiante y buscar la orientación para que la mayoría pueda llegar a cumplir con las condiciones de aprobación de la materia, al menos de forma NO DIRECTA.

Atención y orientación a las y los estudiantes

El estudiante puede hacer consultas presenciales durante la clase y al finalizar la misma, generalmente hay un espacio para que trabajen en las Actividades a entregar.

Consulta permanente, en forma virtual, a través del foro de la signatura en el campus virtual institucional las que serán debidamente atendidas en tiempo y forma.

Se respetará las fechas previstas para los exámenes parciales y los trabajos prácticos de laboratorio, de forma tal que el y la estudiante puede organizarse desde el inicio del ciclo lectivo.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura

Lineamientos de investigación de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de extensión de la cátedra

Para introducir a las y los estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades