REDES Y ELECTROTECNIA
Planificación Ciclo lectivo 2023

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Bioingeniería	Carrera	Bioingeniería
Asignatura:	Redes y Electrotecnia		
Nivel de la carrera	2	Duración (Anual o Cuatrimestral)	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
ProfesorTitular/Asociado/ Adjunto	Ing. Martin Fulco	Dedicación (horas):	Simple
Auxiliar/es JTP	Ing. Martín Libralato		Simple
Auxiliares de 1°	-		-

Presentación, Fundamentación

Tanto los fundamentos en redes eléctricas y la electrotecnia en general son conocimientos fundamentales para alcanzar la capacidad para afrontar con solvencia el planeamiento, diseño, desarrollo, integración, dirección y control de productos, servicios, procesos, equipos, dispositivos y sistemas biomédicos.

La directriz de la materia es brindar aquellas herramientas para alcanzar exitosamente tales objetivos, los cuales son el eje fundamental del perfil profesional. Asimismo, se busca que el estudiante desarrolle la capacidad de investigación y autoaprendizaje, siendo capaz de abordar situaciones nuevas o desconocidas de manera exitosa. En función de lo mencionado, la materia se relaciona directamente con los siguientes alcances del título:

- 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.

- 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.
- Diseñar, proyectar, calcular, implementar, mantener y reparar equipamiento biomédico y su interconexión, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social para maximizar la utilización de la energía y seguridad el sistema.

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	2	CT 1	2	CS 1	2
CE 2	2	CT 2	2	CS 2	2
CE 3	0	CT 3	0	CS 3	2
CE 4	0	CT 4	0	CS 4	2
CE 5	3	CT 5	2	CS 5	0
CE 6	0				
CE 7	3				
CE 8	0				
CE 9	0				
CE 10	0				

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.

CE 7 Diseñar, proyectar, calcular, implementar, mantener y reparar equipamiento biomédico y su interconexión, empleando criterios de eficiencia energética y seguridad eléctrica, con responsabilidad económica y social para maximizar la utilización de la energía y seguridad el sistema.

CT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

CT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

CS1: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

CS2: Comunicarse con efectividad.

CS3: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

CS4: Aprender en forma continua y autónoma.

Propósito
▪ Brindar herramientas para que el estudiante logre una cabal comprensión de los problemas que plantea la bioingeniería en lo referente al uso de máquinas eléctricas y diseño, análisis e implementación de redes eléctricas. ▪ Que el estudiante alcance la habilidad de analizar problemas, determinando en cada caso la mejor solución en función de la aplicación, teniendo en cuenta las necesidades presentes y futuras, sin descuidar el aspecto económico.
Objetivos establecidos por el diseño curricular

Que los y las estudiantes sean capaces de:

• Adquirir los conocimientos básicos de los principios y teoremas que involucran a las corrientes continuas y alternas.

• Interpretar los principios básicos de funcionamiento de los instrumentos de medida de variables eléctricas como así también las técnicas de aplicación.

• Conocer los fenómenos electromagnéticos y sus aplicaciones. Máquinas eléctricas: generadores y motores, tanto de corriente continua como de alterna.

Resultados de aprendizaje

- RA1: En los capítulos “electricidad”, “Ley de Ohm y de Joule en CC” y “análisis de circuitos” el estudiante conocerá los elementos básicos de un circuito eléctrico, su simbología, las unidades de medición de las variables eléctricas, así como técnicas de análisis de circuitos utilizando metodología sistemática y las leyes fundamentales que rigen su comportamiento. Esto proporcionará herramientas para poder diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamiento e instrumental de tecnología biomédica.
- RA2: Las unidades correspondientes a electrotecnia propiamente dicha, como ser “magnetismo y electromagnetismo”, “Sistemas trifásicos”,” Máquinas eléctricas estáticas y rotativas” e “Instalaciones Eléctricas” darán la capacidad al estudiante para poder proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo mencionado anteriormente.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Asignatura “Física I”

Para cursar debe tener aprobada:

- No se requieren asignaturas aprobadas para poder cursar la materia

Para rendir debe tener aprobada:

- No se requieren asignaturas aprobadas para poder rendir la materia

Asignaturas correlativas posteriores

- Asignatura “Electrónica Aplicada”

Programa analítico. Unidades temáticas

Unidades, Contenidos	Carga horaria	Carga horaria experimental

Unidad 1. **ELECTRICIDAD** ▪ Revisión de los conceptos de electricidad. Concepto de circuito, carga y energía.	6	3
▪ Elementos pasivos de circuitos: resistor, capacitor, inductor e inductor mutuo. Intercambio energético. ▪ Generador de tensión y de corriente. Sentidos de referencia ▪ Símbolos y unidades. Sistema Internacional. Unidades base y unidades derivadas ▪ Fuentes de tensión. Distintas formas de generación de energía eléctrica		

Unidad 2: **LEY DE OHM Y DE JOULE EN CC, ANÁLISIS DE CIRCUITOS** ▪ Ley de Ohm y ley de Kirchhoff. Propiedad de invariancia en el tiempo ▪ Clasificación de las señales de excitación. ▪ Cálculo de los valores característicos de las señales: Factor de media, de cresta y de forma, valor eficaz y valor medio. ▪ Señales periódicas fundamentales: escalón, rampo e impulso unitario. ▪ Desarrollo de señales en serie de Fourier. ▪ Ley de Joule. ▪ Análisis de circuitos en régimen permanente.	12	4
Unidad 3: **TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE CIRCUITOS** ▪ Nociones sobre topologías de circuitos.	12	4
Ramas de enlace y de árbol. ▪ Asociación de resistores, inductores y capacitores. ▪ Divisores de tensión y de corriente. ▪ Matriz de admitancia indefinida ▪ Método de los nodos ▪ Método de las mallas ▪ Teorema de superposición ▪ Thevenin y Norton		

Unidad 4: **RESPUESTA DE CIRCUITOS RL, RC Y RLC** ▪ Respuesta de circuitos resistivos, capacitivos e inductivos puros. ▪ Respuesta de circuitos RL, RC. Resonancia de un circuito RLC serie y paralelo ▪ Análisis cualitativo y cuantitativo para frecuencia variable. Factor de selectividad. ▪ Expresiones características de circuitos RL, RC y RLC ▪ Resonancia de un circuito RL paralelo con RC.	8	2
Unidad 5: **MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO** ▪ Campo eléctrico. Leyes fundamentales. Intensidad, capacidad y constante dieléctrica. Conexiones. Energía del campo eléctrico. ▪ Campo magnético. Leyes fundamentales. Circuitos magnéticos, unidades.	8	4

Reluctancia y Ley de la tensión magnética. ▪ Campo magnético de hierro, curva de magnetización, histéresis. Fuerza electromotriz inducida. Auto inducción, inducción mutua. Pérdidas en el hierro por corrientes parásitas y por histéresis. Bobina con núcleo de aire y con núcleo de hierro. Energía del campo magnético.		
Unidad 6: **CORRIENTE ALTERNA. ANÁLISIS DEL ESTADO ESTACIONARIO SENOIDAL** ▪ Fasores armónicos. Representación geométrica, propiedades, relación con las señales senoidales. ▪ Dominio de tiempo y frecuencia. ▪ Obtención de la respuesta permanente para circuitos excitados por señales senoidales ▪ Dominio jw. Impedancia y admitancia de excitación. ▪ Potencia instantánea, activa, reactiva y aparente. ▪ Circuitos equivalentes serie y paralelo.	12	4

Unidad 7: **SISTEMAS TRIFÁSICOS** ▪ Generación de tensiones trifásicas. ▪ Conexiones estrella y triángulo. ▪ Diagramas vectoriales ▪ Potencia de sistemas trifásicos equilibrados ▪ Corriente alterna trifásica	6	2
Unidad 8: **CIRCUITOS MAGNETICOS Y TRANSFORMADORES** ▪ Leyes de los circuitos magnéticos. Flujos concatenados e inductancias. Ley de inducción magnética. Tensiones inducidas en arrollamientos y reactancias. ▪ Transformador ideal. Definición y funcionamiento. Ecuaciones características. ▪ Análisis de los parámetros del transformador real. ▪ Funcionamiento en vacío del transformador y con carga. Diagramas vectoriales. Ensayos en vacío y en corto circuito ▪ Circuitos equivalentes referidos. ▪ Regulación y rendimiento	8	4

Unidad 9: **MÁQUINAS ESTÁTICAS Y ROTATIVAS DE CA.** ▪ Máquinas eléctricas: definición y clasificación. ▪ Transformadores, monofásico y trifásico. Simbología. ▪ Motores asincrónicos monofásicos y trifásicos. Sistemas de arranque.	8	2
Unidad 10: **MÁQUINAS SINCRÓNICAS Y ASINCRÓNICAS** ▪ Máquina sincrónica. ○ Aspectos constructivos y tipos de rotores. Curva de campo.	12	4

○ Estator, tensiones inducidas ○ Alternador en vacío y en carga. Diagrama vectorial, circuito eléctrico equivalente. Curvas características de vacío y en carga. ▪ Máquina asincrónica ○ Aspectos constructivos. Estator. Campo principal, campo de dispersión. ○ Tipos de rotor y campos. ○ Diagrama vectorial y circuito eléctrico equivalente. ○ Motor asincrónico monofásico. Características ○ Aplicaciones de la máquina asincrónica. Características de funcionamiento.		

Unidad 11: **MÁQUINAS ROTATIVAS DE CC. MÁQUINAS CON Y SIN ESCOBILLAS** ▪ Aspectos constructivos. Campos. ▪ Generación de tensiones y rectificación ▪ Generador y motor, tipos de máquinas, curvas características. ▪ Aplicaciones de la máquina de CC como generador y como motor.	8	3
▪ Máquinas con y sin escobillas.		
Unidad 12: **INSTALACIONES ELÉCTRICAS** ▪ Aspectos generales. Normas en instalaciones eléctricas. ▪ Aparatos de protección y maniobra ▪ Coordinación de las protecciones ▪ Factor de potencia. Corrección del factor de potencia.	8	2
Unidad 13: **AISLACIÓN** ▪ Energía y potencia de la corriente eléctrica. ▪ Efecto térmico, efecto joule. Calentamiento de un conductor por efecto Joule ▪ Fusibles, clases y tipos. Cálculo de fusibles. ▪ Clases de aislación eléctrica.	4	2
Metodología de enseñanza		

Las clases se desarrollarán de manera presencial. Los temas serán presentados mediante exposición oral en la pizarra o a través de proyecciones de apuntes realizados por la cátedra o extraídos del material bibliográfico.

El enfoque de la enseñanza es del tipo colaborativo, invitando a la participación constante de los estudiantes y procurando una sinergia por medio de la cual se potencie el proceso de aprendizaje.

Se tendrá una guía de problemas, de los cuales cierta parte se desarrollarán en la parte práctica de las clases, y otra parte quedarán para que el estudiante resuelva de manera particular. Existirán clases de consulta respecto a temas teóricos y problemas de la guía de ejercicio.

Recomendaciones para el estudio

La principal recomendación para el estudiante es que intente llevar la materia al día, que pregunte todo aquello que no le resulto claro. La materia se desarrolla de manera constructiva, es decir, un tema sienta las bases sobre el anterior. Por tal motivo, al finalizar la cursada si los conocimientos iniciales no fueron correctamente asimilados, resultará muy dificultoso concluir la materia de manera satisfactoria.

Metodología de evaluación

Se deberán rendir dos exámenes escritos a lo largo de la cursada, cada uno de los cuales abarcarán los contenidos del primer y segundo semestre respectivamente.

Se realizarán actividades prácticas, las cuales pueden ser ejercicios de tipo integradores, en los cuales el estudiante podrá verificar el nivel de integración de los conocimientos adquiridos. De esta manera obtendrá un feedback previo a la instancia evaluatoria, de manera de poder “ajustar” aquellos aspectos del proceso de aprendizaje que no le hayan resultado claros.

Las condiciones de aprobación serán:

Aprobación directa:

- Asistencia al 80% de las clases.
- Aprobar los dos parciales, teniendo como máxima una única instancia de recuperación del primer o segundo parcial en las fechas de diciembre.

Aprobación no directa:

- Asistencia al 80% de las clases
- Aprobación de los dos parciales, pudiendo recuperar cada uno de ellos en dos instancias diferentes (Diciembre y Marzo).

Cronograma de clases / trabajos prácticos / exámenes (tentativo)

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Unidad 1	■	■																													6 hs
Unidad 2		■	■	■	■																										12 hs
Unidad 3					■	■	■	■																							12 hs
Unidad 4								■	■	■																					8 hs
Unidad 5										■	■	■	■																		12 hs
Unidad 6													■	■		■															12 hs
Unidad 7																■	■														6 hs
Unidad 8																		■	■												8 hs
Unidad 9																				■	■										8 hs
Unidad 10																						■	■	■							12 hs
Unidad 11																									■	■					8 hs
Unidad 12																											■	■			8 hs
Unidad 13																													■		4 hs
1er parcial															■																4 hs
2do parcial																														■	4 hs

Recursos necesarios

- Espacios Físicos adecuado.
- Proyector multimedia.
- Pizarra, borrador, fibras de colores.

Referencias Bibliográficas (citadas según normas APA)

TÍTULO	AUTOR / ES	EDITORIAL	EDICIÓN/ AÑO	Nº DE EJEMPLARES
Introducción al análisis de los circuitos.	Boylestad, R.	Pearson, Prentice Hall	3 Ed	6
Introducción al análisis de los circuitos	Boylestad, R.	Pearson, Prentice Hall	2 Ed	1
Introducción al análisis de los circuitos.	Boylestad, R.	Pearson, Prentice Hall	6 Ed	3
Introducción al análisis de los circuitos.	Boylestad, R.	Pearson, Prentice Hall	1 Ed	1

Introducción al análisis de los circuitos.	Boylestad, R.	Pearson, Prentice Hall	8 Ed	2
Circuitos Eléctricos. Introducción al Análisis y Diseños	Dorf y Svoboda,	Alfaomega	2000	4
Análisis de modelos circuitales	H. y C. Marco:	Tomos I y II. Arbó,	1985	3
Máquinas Eléctricas	M. Kostenko y L. Piotrovsky	Tomo I, Montaner Simon S. A.Barcelona	1979	2

Función docencia
Preparación de apuntes teóricos. Preparación de guía de ejercicios para cada unidad temática. Formulación de ejercicios integradores. Diseño de exámenes parciales, recuperatorios y exámenes finales. Búsqueda y presentación de casos prácticos de aplicación de los contenidos desarrollados.
Reuniones de asignatura y área
Participación en las reuniones de área que disponga el departamento.
Atención y orientación a las y los estudiantes
Se mantendrá un canal de comunicación fluido con los estudiantes a través de un grupo de Teams de la materia. Se propondrán días y horarios para consultas en las instancias previas a los parciales, así como los problemas integradores entregables. Se responderán consultas vía correo electrónico siempre y cuando sea posible abordar los temas vía correo. Se tendrá disposición para complementar explicaciones o consultas en el horario posterior a la finalización de la asignatura.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)
No aplica.

Lineamientos de investigación de la cátedra
No aplica.

Lineamientos de extensión de la cátedra
No aplica.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes	
No aplica.	
Eje: Investigación	
Proyecto	Cronograma de actividades
Eje: Extensión	
Proyecto	Cronograma de actividades