

Planificación de la Asignatura: Electrotecnia - Bioingeniería

Fecha: 23/10/2024 13:02

Código: B0823

Carrera: Bioingeniería

Departamento Académico: Macrosistemas

Docente a cargo:

Correo del docente a cargo: claudia.bonell@uner.edu.ar

Régimen de Dictado: Cuatrimestral doble oferta

Carga Horaria Semanal: 5 horas semanales

Carga Horaria Total: 70 horas

Contenidos Mínimos:

Análisis de Circuitos en CA. Sistemas polifásicos de corriente alterna, potencia, medición eléctrica, factor de potencia. Principios elementales de máquinas eléctricas. Calentamiento. Aislantes Eléctricos.

Transformadores, máquinas de corriente alterna rotativas, máquinas de corriente continua, selección de máquinas. Aparatos de mando y protección. Máquinas especiales

Competencias Genéricas:

Competencias Genéricas:

CT 1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería. Nivel de dominio 2

CT 3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería. Nivel de dominio 1

CT 4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Nivel de dominio 2

CS 3. Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable. Nivel de dominio 1

CS 5. Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo. Nivel de dominio 2

Competencias Específicas:

Competencias Específicas:

CE 1.1 Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud. Nivel de dominio 2

CE 2.1 Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado. Nivel de dominio 2

CE 3.1 Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos. Nivel de dominio 2

CE 3.2 Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos. Nivel de dominio 2

CE 5.1 Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente. Nivel de dominio 2

CE 6.1 Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional. Nivel de dominio 2

CE 6.2 Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional. Nivel de dominio 2

Argumentación de aportes marcados en la matriz de competencias:

En cuanto a las competencias genericas, todas se trabajan en un nivel de dominio 1 o 2. Las actividades realizadas presentan situaciones y problemas básicos de ingeniería como lo son la identificación de componentes circuitos, el diseño de circuitos y sus mediciones, así como también se trabaja en el manejo e interpretación de catálogos (especificaciones y curvas características) de diversas máquinas. En este sentido, y a los fines de lograr la “Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería” estas actividades representan situaciones reales, en las cuales se deben reconocer aspectos generales del dispositivo o instalación presentada, y donde el alumno debe identificar, resolver y/o analizar las variables involucradas, aplicando contenidos propios de la electrotecnia. Son ejemplo de estas actividades las relacionadas al análisis del consumo de energía eléctrica y de instalaciones eléctricas domésticas y hospitalarias.

En cuanto a las competencias relacionadas a la “Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería” el cursado de la asignatura se presenta al alumno como un “proyecto”. Para la estructura de desglose de trabajo el contenido del curso se divide en módulos, con una estructura jerárquica de contenidos. Para cada módulo se definen actividades (lecciones) y tareas específicas (trabajos practicos), se definen los recursos necesarios (plataforma, libros de texto, materiales de laboratorio y software) y se definen los roles y responsabilidades de cada uno de los actores involucrados (docentes y alumnos). Se presenta un cronograma e hitos, con fechas claves (exámenes parciales, entregas de actividades prácticas y lecciones en el campus) apoyados en la asignación y medición de tiempos de trabajo que estos demanden al alumno. Durante las actividades presenciales, se trabaja en los contenidos teóricos y practicos con instancias en el laboratorio y en ellos se anima a los alumnos al trabajo grupal y la discusión entre pares. Esto permite evaluar los avances individuales y abordar dudas y dificultades en forma periódica y para cada modulo de contenido. Permite además identificar posibles desafíos o problemas en la comprensión de conceptos específicos, además de propiciar una evaluación continua individual.

En cuanto a la competencia “Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería”, las mediciones, la manipulacion de instrumentos, las técnicas de relevamiento, el informe de resultados, las estrategias de simulación, la utilización de modelos, el análisis e interpretación de especificaciones y curvas de funcionamiento, así como todas las otras actividades que se plantean tanto en las instancias teóricas como prácticas, son competencias a adquirir para el desempeño profesional del bioingeniero.

Con respecta la competencia “Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable”, los alumnos son informados y firman un acuerdo, al inicio del cuatrimestre, que establece cuáles con los comportamientos éticos esperables y sus responsabilidades, consideradas al momento de la evaluación y seguimiento. Por ultimo, y en lo que respecta a “Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo”, la cátedra ha diseñado y propone en la plataforma Moodle, actividades tales como cuestionarios y lecciones,

que pueden ser realizadas por el alumno a los fines de su autoevaluación.

En cuanto a las competencias específicas, existen miles de productos médicos diferentes y una gran parte de ellos son productos médicos activos. Esto implica que su funcionamiento se basa en circuitos eléctricos y diversos tipos de máquinas eléctricas que transportan y/o transforman la energía eléctrica. Es entonces que el proyecto, diseño, construcción, control de calidad, instalación, puesta en funcionamiento, ensayo, optimización, calibración, mantenimiento y reparación de instalaciones médicas y productos médicos requerirá del conocimiento de circuitos eléctricos y máquinas, así como también conceptos generales de mediciones eléctricas e instalaciones. Por otro lado, la verificación de la adecuación y el cumplimiento de normativas referidas a la seguridad en el uso de instalaciones y productos requiere de competencias relacionadas a la comprensión de fenómenos eléctricos, a la manipulación, medición, reconocimiento de componentes y su comportamiento; tanto en circuitos eléctricos de dispositivos o productos como en las instalaciones donde estos deban funcionar, y lo cual obliga también (y de acuerdo a la normativa y regulaciones vigentes a nivel nacional e internacional) al reconocimiento de los peligros eléctricos, los riesgos asociados a éstos y algunas formas de mitigación de los mismos.

Correlativas Regulares para cursar:

Instrumental y Dispositivos Electrónicos

Correlativas Aprobadas para cursar:

Álgebra Lineal y Geometría Analítica

Correlativas Aprobadas para promocionar o rendir el examen final:

Instrumental y Dispositivos Electrónicos

Álgebra Lineal y Geometría Analítica

Insercion de la Asignatura en el plan de Estudios:

La asignatura se posiciona en el ciclo básico (3er año) de la carrera de Bioingeniería. Está incluida en el área curricular de las Tecnologías Básicas, siendo la primera aproximación en la carrera a la aplicación práctica en dispositivos y máquinas, de los contenidos de las Ciencias Básicas. Una parte importante de los productos médicos corresponden a los denominados productos médicos activos, denominados así dado que su funcionamiento depende de una fuente de energía eléctrica y/o su acción principal puede depender de la conversión de esta energía. En este contexto, esta asignatura brinda el conocimiento imprescindible para atender a las actividades profesionales reservadas del Título de Bioingeniero: el proyecto, diseño, construcción, control de calidad, instalación, puesta en funcionamiento, ensayo, optimización, calibración, mantenimiento y reparación de instalaciones médicas y productos médicos. A estas actividades se le anexan, además, la verificación de la adecuación y el cumplimiento de normativas referidas a la seguridad en el uso de instalaciones y productos, las cuales obligan a el análisis de los peligros eléctricos. La necesidad de la materia en el plan de estudios y de los contenidos de la misma en relación a la articulación vertical y horizontal intercátedras se representan mediante un mapa conceptual que se hace disponible a los alumnos en el espacio de la asignatura en la plataforma Moodle.

Objetivo General:

En relación con la formación profesional se espera aportar al conocimiento de las aplicaciones tecnológicas de la electricidad y de las leyes que gobiernan los fenómenos eléctricos, haciendo énfasis a su relación al diseño, principio de funcionamiento, seguridad y eficacia de equipos electromédicos e instalaciones que son objeto de estudio en la carrera de bioingeniería, de forma tal de formar profesionales competentes para:

- Diseñar, calcular y proyectar instalaciones, equipamientos e instrumental de tecnología biomédica, procesamiento de señales biomédicas y sistemas derivados de biomateriales utilizados en el área de la salud (CE 1.1)
- Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado. (CE 2.1)
- Establecer, dirigir y controlar las actividades técnicas de producción, conservación y distribución de productos médicos. (CE 3.1)
- Asesorar en todos los procesos de elaboración de programas de compra, redactar normas y pliegos de adquisición, verificar los bienes y/o insumos adquiridos de equipos, sistemas y partes de sistemas de tecnología biomédica, sus complementos y accesorios, instalaciones y dispositivos afines necesarios a sus propósitos. (CE 3.2)
- Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente. (CE 5.1)
- Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en su actividad profesional. (CE 6.1)
- Asesorar en cuestiones relacionadas con higiene, seguridad hospitalaria y manejo de residuos relacionados con su actividad profesional. (CE 6.2)

Las metodologías empleadas apuntan al desarrollo de habilidades y destrezas, relacionadas a:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería (CT1)
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería ((CT3)
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en ingeniería (CT4)
- Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable (CS3)
- Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo (CS5)

Objetivos Particulares:

Se espera que el alumno, con cada uno de los núcleos temáticos de la asignatura, desarrolle conocimientos disciplinares, habilidades y procedimientos que le permitan comprender, plantear y abordar problemas de la ingeniería que requieran de (nivel 2):

- Analizar, calcular, medir y montar circuitos de corriente alterna tanto monofásicos como trifásicos, aplicando las leyes de la física eléctrica y el conocimiento del comportamiento en circuitos de los componentes pasivos.
- Analizar, medir y calcular potencias en corriente alterna, el consumo de energía así como también describir su significado físico y relación al rendimiento/ eficiencia y factor de potencia.
- Reconocer diferentes tipos de instrumentos de medición de magnitudes eléctricas y sus especificaciones, manipularlos, insertarlos en un circuito e interpretar los valores obtenidos, reconocer tipos y fuentes de error en aplicaciones prácticas de mediciones eléctricas.
- Analizar y aplicar leyes de la física mecánica y la física eléctrica en la descripción elemental de las máquinas eléctricas, reconociendo la forma en que se producen las transformaciones de energía y las modificaciones tecnológicas necesarias para transformarlas en máquinas reales, analizando sus ecuaciones fundamentales, balance energético, pérdidas y rendimiento.
- Analizar y aplicar conceptos de la termodinámica al comportamiento térmico de las máquinas eléctricas, reconocer los diferentes tipos de pérdidas, y sus implicancias en la construcción y funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Analizar y aplicar las leyes de la física eléctrica al funcionamiento de una máquina eléctrica estática, describir su circuito equivalente y reconocer el significado de las componentes de este modelo, aplicar el análisis de circuitos en CA a la construcción del diagrama fasorial.
- Analizar y aplicar las leyes de la física eléctrica al funcionamiento de las máquinas de corriente alternada rotativa y máquinas de corriente continua, su aplicación práctica y los aspectos de conexionado e instalación distintivos de cada tipo, así como también criterios de selección e interpretación de sus especificaciones.
- Analizar y aplicar las leyes de la física eléctrica al funcionamiento de máquinas denominadas especiales, y que por sus características son de uso frecuente en equipos electro médicos. Reconocer criterios de selección e interpretación de sus especificaciones.
- Aplicar criterios de adopción y selección de máquinas eléctricas, con una visión amplia para cuando deban adquirir, solicitar o decidir sobre la utilización de un determinado tipo de máquina eléctrica en un uso específico de un equipo electromédico o en una instalación hospitalaria.
- Identificar, reconocer la función y/o utilización de algunos elementos comunes en instalaciones eléctricas, destinados a la protección de bienes y personas, así como también al mando y/o maniobra.

Programa Analítico:**UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

Definición y clasificación de las máquinas desde el punto de vista energético. Movimiento rotatorio, ley de Newton y potencia. Producción de un campo magnético, circuitos magnéticos y materiales ferromagnéticos. Ley de Faraday y producción de fuerzas inducidas. Análisis de una máquina lineal simple.

UNIDAD 2 CORRIENTES ALTERNADAS

Generalidades de magnitudes alternativas. Comportamientos de resistencias, condensadores y bobinas en circuitos de corriente alternada. Sistemas trifásicos: conexiones en estrella y triángulo. Nociones básicas de instalaciones eléctricas. Neutro, Masa y Puesta a tierra.

UNIDAD 3 POTENCIA EN CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNADA

Potencia en corriente alternada. Significado físico de la potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia y su corrección. Eficiencia energética.

UNIDAD 4 MAQUINAS ELEMENTALES

Máquinas elementales: generador, motor, transformador. Balance energético de máquinas eléctricas. Pérdidas: eléctricas, magnéticas y mecánicas. Rendimiento.

UNIDAD 5 MEDIDAS ELECTRICAS

Tipos de instrumentos: instrumentos analógicos y digitales. Principio de funcionamiento de instrumentos analógicos y digitales. Especificación de un instrumento. Tipos de errores. Exactitud y precisión.

UNIDAD 6 COMPORTAMIENTO TERMICO DE MAQUINAS ELECTRICAS

Calentamiento y enfriamiento. Temperatura límite. Temperatura máxima. Aislantes. Valores nominales. Tipos de servicio. Capacidad de sobrecarga.

UNIDAD 7 MAQUINA DE CORRIENTE ALTERNA ESTÁTICA

Transformador monofásico. Principio de funcionamiento. Aspectos constructivos. Relaciones fundamentales. Diagrama vectorial en vacío y en carga. Autotransformadores. Transformadores de medida y protección. Transformadores de aislación. Marcas comerciales y sus catálogos.

UNIDAD 8 MAQUINA DE CORRIENTE ALTERNADA ROTATIVA

Motor trifásico. Principio de funcionamiento. Campo rotante. Aspectos constructivos. Características de funcionamiento. Circuito equivalente. Curvas de cupla en función del deslizamiento. Sistemas de arranque. Cupla y potencia mecánica. Marcas comerciales y sus catálogos.

UNIDAD 9 MAQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

Generadores y motores. Principio de funcionamiento. Aspectos constructivos. Problemas de las máquinas de corriente continua. Características de funcionamiento de motores de continua de interés en el área de la bioingeniería. Cupla y potencia mecánica. Marcas comerciales y sus catálogos.

UNIDAD 10 MAQUINAS ESPECIALES

Motor monofásico: características de funcionamiento y sistemas de arranque. Motor serie de corriente alternada. Motores de imán permanente. Motores paso a paso. Motores especiales en productos médicos. Cupla y potencia mecánica. Marcas comerciales y sus catálogos.

UNIDAD 11 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ELEMENTOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN

Fundamentos de instalaciones eléctricas y de seguridad eléctrica. Protección de bienes y de personas. Aspectos generales y clasificación de aparatos de mando/maniobra y protección.

Metodología Didáctica:

La metodología didáctica propuesta apunta al desarrollo de conocimientos disciplinares, habilidades y destrezas que son el fundamento para la adquisición de las competencias genéricas Tecnológicas “Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería” (CT1) y “Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería (CT4), mediante actividades que constituyen una aproximación inicial al trabajo en el campo profesional. Las situaciones de análisis se presentan en los diferentes espacios de trabajo de la asignatura con mediación y guía por parte de los docentes. La propuesta para la adquisición de los conocimientos así como la evaluación continua y formativa apunta a la adquisición de las competencias genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales “Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable” (CS3) y Fundamentos para el aprendizaje continuo y autónomo (CS5).

Se pretende, además, introducir al alumno en la “Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería” (CT3). La primera clase de la asignatura se presentarán: objetivos del curso, los resultados esperados y cómo se medirán, además del alcance del curso, identificando los temas clave. Esto se presentará bajo la forma de una “Estructura de Desglose del Trabajo (EDT)”, para lo cual se dividirá el contenido del curso en módulos, presentando además una estructura jerárquica de contenidos. Para cada uno de estos módulos, se definirán las actividades y tareas específicas que los estudiantes realizarán, y se compartirá un cronograma e hitos con fechas claves (exámenes parciales, entregas de actividades prácticas y lecciones en el campus) y se establecerán los hitos que representan puntos importantes en el avance del curso. Utilizando este cronograma, se los instruirá a los alumnos en el seguimiento del cronograma, la asignación de espacios de estudio, medición de tiempos y a evaluar su cumplimiento individual de las actividades planificadas. Se presentarán los recursos necesarios: plataforma, libros de texto, materiales de laboratorio y software y se fomentará que determinadas actividades se trabajen en forma grupal (trabajos de laboratorio y evaluaciones). Durante estas actividades grupales, se los animará a la discusión de las actividades propuestas y al final de la clase, cada grupo designará a un líder quien presentará al resto del curso los resultados de la actividad. Se animará a los estudiantes a identificar obstáculos y desafíos que deban enfrentar durante estas resoluciones, promoviendo la discusión de soluciones propuestas.

La evaluación es continua, el progreso de los estudiantes y las dificultades a las cuales se enfrentan son analizadas mediante los entregables (actividades, lecciones, cuestionarios) a los cuales se les da una retroalimentación casi inmediata. En cada hito, se fomentará la reflexión y las “lecciones aprendidas”, trabajando junto a los docentes para identificar las estrategias de estudio y la forma en que gestionaron el trabajo y las posibles áreas de mejora. Las actividades propuestas se seleccionarán de forma tal que tengan alguna relación con productos o procesos relacionados a la actividad profesional.

La asignatura se estructura en dos instancias presenciales: clases ́ teóricas ́ y prácticas’, si

bien las actividades propuestas y las herramientas utilizadas son complementarias. La primera tiene una extensión de dos horas de duración y la segunda de tres horas, (70 horas cuatrimestrales - 5 horas semanales). En las clases teóricas se presentan los contenidos teóricos fundamentales del tema, y se utilizarán catálogos, normas técnicas y simulaciones. Se complementará cada tema con la presentación de casos, situaciones o problemas de aplicación sencillos, relacionados a las competencias específicas (CE 1.1, CE 2.1, CE 3.1, CE 3.2, CE 5.1, CE 6.1, CE 6.2). En cada una de estas instancias, se inicia con un repaso de los contenidos aprendidos (por medio de un mapa conceptual), poniendo énfasis en los contenidos que se están aprendiendo (por ser más recientes) y relacionándolos con los contenidos nuevos que se presentan. Esta forma de integrar y relacionar los contenidos y la aplicación de éstos a la resolución de ejercicios y/o problemas, es el criterio más importante a ser evaluado en el examen final. Como complemento, y en la plataforma Moodle, se incorpora material de lectura optativa que hace evidente la relación entre los contenidos teóricos y las competencias específicas.

Cada clase semanal se complementa con la presentación del tema en la plataforma mediante una actividad del tipo lección, con contenido en formato texto y actividades integradas del tipo cuestionarios verdadero/falso o selección de opciones, que darán cuenta de la lectura y comprensión de los temas abordados. Los contenidos de esta lección y actividades son presentados y discutidos en la clase presencial y la realización de esta lección es obligatoria y evaluatoria con el objetivo de lograr el aprendizaje continuo y autónomo (CS5). El cumplimiento en tiempo y forma es considerado condición para la regularidad, y pretende con esto lograr que el alumno incorpore como metodología de trabajo y rutina, la revisión semanal de su calendario de entregas de lecciones y actividades prácticas (CS3). Adicionalmente, se ponen a disposición del alumno cuestionarios en la plataforma Moodle (uno por cada unidad), de carácter optativo. Tanto las lecciones como los cuestionarios optativos tienen por objetivo facilitar al alumno herramientas para recordar y/o retomar la terminología básica de la teoría, describir los principios, identificar ideas centrales y comprender los conceptos fundamentales del tema tratado en la semana. Las clases prácticas son extensión de las clases teóricas: se presentan al alumno situaciones prácticas mediante trabajos de laboratorio, realización de ejercicios y resolución de problemas sobre el tema desarrollado. Las guías para estos trabajos se encuentran en el espacio virtual de la cátedra y utilizan las herramientas de la plataforma Moodle para la presentación de los contenidos, así como también se vinculan a los sitios para la presentación por parte del alumno de los resultados, informes y conclusiones. Estas guías están diseñadas de forma tal que se inician y ejecutan en el lapso de tiempo presencial, y todas las actividades se discuten en pizarrón para la identificación del problema y discusión de estrategias de resolución mediante lluvia de ideas. El cierre del trabajo para su presentación (mediada por la plataforma) tiene por objetivo que los alumnos analicen la situación que se presentó, analice las diferentes alternativas de soluciones discutidas y decida en forma fundamentada la solución que considera óptima (CT1). Es individual y su presentación y seguimiento se

realiza utilizando la plataforma virtual en un formato del tipo cuestionario y/o tarea denominada informe de trabajo práctico. El cumplimiento en tiempo y forma de estos informes es considerado condición para la regularidad (CS3 y CS5).

La presentación y análisis de los contenidos teóricos como los prácticos hacen uso de técnicas y herramientas que son comunes en la ingeniería: el trabajo en el laboratorio, el relevamiento y conexión de circuitos y la medición de magnitudes eléctricas, cálculos e interpretación de resultados, trabajo con catálogos, relevamiento e interpretación de especificaciones, la utilización de modelos para el estudio de las máquinas eléctricas; el trabajo con simuladores para el análisis de circuitos eléctricos y el estudio del comportamiento de las máquinas eléctricas, el análisis del comportamiento de estas máquinas mediante la interpretación de sus curvas de funcionamiento, se pueden mencionar como las habilidades que se trabajan fuertemente en las actividades presenciales planteadas y relacionadas éstas a las competencias tecnológicas (CT4).

Los recursos disponibles y las actividades planificadas son puestos a disposición del alumno en el Campus Virtual de la FIUNER. El objetivo de la utilización de esta plataforma no es sólo concentrar allí el material (material teórico, guías prácticas, catálogos, videos y simulaciones) sino también constituir la guía para las actividades planificadas, entrega y retroalimentación de actividades teóricas y prácticas para el seguimiento del alumno. En este sentido, si bien todo el contenido y actividades están presentes en la plataforma, las actividades son presenciales, entre otras cosas porque apuntan al desarrollo de competencias tecnológicas (CT1 y CT4). Semanalmente se le informa al alumno el tema a desarrollar en la semana, actividades planificadas, y fechas importantes (exámenes y su contenido, fechas de entrega, etc..) de forma tal de aportar al aprendizaje continuo y autónomo, poniendo a disposición también los espacios de consultas necesarios para la guía por parte de los docentes (CS3 y CS5).

La enseñanza, cualquiera sea su modalidad, requiere de un fuerte compromiso de todos los involucrados, para poder construir un espacio donde se cumplan los objetivos planteados para la asignatura. Los objetivos de la asignatura están relacionados no sólo a la adquisición de competencias específicas, sino también a competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales. Por ello, en la primer semana de cursado, en una actividad mediada por la plataforma se brinda al alumno información sobre los criterios de evaluación relacionados a estas competencias, y con los cuales deben expresar su acuerdo, a saber:

- CRITERIOS para el COMPORTAMIENTO ÉTICO Y RESPONSABLE
- CRITERIOS DE TRABAJO para APRENDIZAJE CONTINUO Y AUTÓNOMO.
- CRITERIOS DE COMUNICACIÓN en el ENTORNO VIRTUAL.
- CRITERIOS DE EVALUACIÓN relacionados a las competencias específicas.
- PRESENTACIÓN PLATAFORMA.

En esta primera semana, y vinculado a la actividad antes mencionada, se invita al alumno a realizar una

AUTOEVALUACIÓN INICIAL de contenidos previos que se consideran imprescindibles para enfrentar con éxito los contenidos de nuestra asignatura. Estas actividades cuentan con una guía teórica de repaso y un cuestionario, y cubren aspectos de la aritmética de números complejos, comportamiento de elementos pasivos en corriente alternada y resolución de circuitos simples de CA (CS3 y CS5).

Formación Práctica:

La formación práctica se presenta como una continuación de las actividades planificadas para las instancias teóricas. En todas las clases prácticas se realizarán trabajos experimentales, complementados con ejercicios y problemas, con lo cual se espera que el alumno habilidad de dominar los criterios, práctica, manualidad y parámetros fundamentales para cada tema, aportando a las competencias tecnológicas (CT1 y CT4).

La clase práctica se iniciará con la recuperación de los contenidos teóricos y se continúa con la explicación del trabajo a ejecutar y cuya guía está contenida en la plataforma Moodle como “Trabajo práctico semana N° xx ” en forma de cuestionario. Este recurso incluye:

- Revisión de conceptos teóricos necesarios para la interpretación de la experiencia y/o ejecución de ejercicios y resolución de problemas planteados.
- Descripción del desarrollo del práctico experimental o de las actividades propuestas.
- Secuencia de operaciones que se realizan durante el práctico, tablas para el relevamiento de los datos que se toman (mediciones) además de otras actividades relacionadas al repaso de los circuitos empleados y la identificación del instrumental.
- Orientación para la interpretación de los resultados obtenidos.

Los alumnos deberán completar, en forma individual, las actividades planteadas en cada trabajo práctico, las cuales serán ejecutadas y discutidas en la clase presencial de laboratorio en forma guiada por parte de los docentes (CT1). Este cuestionario (informe) presentado en tiempo y forma, así como también el contenido del mismo, es corregido y tenido en cuenta para la regularidad de la materia (Ver métodos de evaluación).

Incluyen actividades del tipo ejercicio, algún tipo de relevamiento y/o diseño simple, la selección y/o interpretación de la información contenida en catálogos/especificaciones de máquinas eléctricas, el montaje y medición en circuitos monofásicos y trifásicos así como también el trabajo con simuladores, modelos y otras herramientas TIC para la mejor comprensión de los temas (aula moisan, geogebra, etc, tuverás, videos, etc..) (CT4).

Todas las actividades propuestas tienen componentes que deben ser desarrollados en forma presencial, en las cuales se manipulan y reconocen máquinas, instrumental de medición y circuitos, que hacen al desarrollo de las competencias tecnológicas (CT4).

Listado de Actividades de Formación Práctica:

El listado de las actividades de formación es:

- Circuitos en Corriente Alterna: montaje de circuitos y mediciones.
- Potencia y corrección del factor de potencia: montaje de circuitos y mediciones.
- Circuitos en Corriente Alterna: ejercicios y problemas de aplicación.
- Circuitos en Sistemas trifásicos: montaje de circuitos y mediciones.
- Sistemas trifásicos: problemas de aplicación.
- Transformadores: ensayos, pérdidas y determinación del rendimiento.
- Transformadores: ejercicios y problemas de aplicación.
- Máquinas asíncronas: instalación, mediciones, catálogos y ejercicios.
- Máquinas especiales: instalación, mediciones, catálogos y ejercicios.
- Máquinas: ejercicios y problemas de aplicación
- Instalaciones: relevamiento de una instalación eléctrica e identificación de componentes de maniobra y protección. Aplicación práctica: Laboratorio de Análisis Clínico

Intensidad de la formación práctica

Detalle de la carga horaria total prevista para cada una de las siguientes actividades:

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 1: 0 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 2: 30 horas

Actividades prácticas que aportan a las competencias específicas en el Nivel de dominio 3: 0 horas

Horas totales de actividades de formación práctica: 42 horas

Metodología de Evaluación Durante el cursado:

La evaluación del alumno durante el cursado contempla varias instancias de naturaleza sumativa, con el propósito de medir el cumplimiento de los objetivos propuestos de aprendizaje, tanto en cuanto a los contenidos teóricos formales de la asignatura como a la adquisición de otras competencias. La forma en que esta evaluación es considerada en el resultado final (regular o libre) se informa en el ítem “Condiciones de Regularidad”.

El alumno será evaluado en forma continua, a los fines de detectar a tiempo y corregir las dificultades en relación al aprendizaje de los contenidos. Se utilizará como instrumento para la evaluación continua los informes de los trabajos prácticos, las actividades incorporadas en las lecciones semanales, y dos exámenes parciales. Las correcciones serán realimentadas al alumno durante el cursado, necesarias para orientar, corregir errores o bien hacer énfasis en los aspectos más importantes del aprendizaje a lograr. En caso de que en ellos se detecten errores graves, o en caso de incumplimiento de las condiciones establecidas al inicio del cursado relacionadas a el comportamiento ético esperado, se considerará como NO APROBADO. En cualquier caso el trabajo (APROBADO o NO APROBADO) es devuelto al alumno con las correcciones para lograr que identifique, comprenda y corrija los errores detectados. El registro de estas actividades se realice en el Campus Virtual de la cátedra.

En las actividades propuestas (teóricas y prácticas) se evaluarán:

- presentación en tiempo y forma,
- la presentación de los resultados a los procedimientos y/o ensayos propuestos en las guías,
- la selección e interpretación adecuada de la información obtenida,
- la calidad en el uso del lenguaje específico,
- la interpretación de los resultados que se obtienen en las experiencias
- el reconocer en los resultados los posibles errores de cálculo, pertinencia de los resultados obtenidos y errores que puedan ser introducidos por las incertezas en las mediciones y/o fallos en los circuitos montados,
- la elaboración de conclusiones que integren la experiencia en el contexto de la fundamentación teórica,

Por último, los cuestionarios optativos de cada unidad temática, en la plataforma, no son de ejecución obligatoria y no se consideran para la regularidad, no tienen límite de tiempo para su ejecución y las preguntas son seleccionadas al azar sobre un banco de preguntas. Abarcan aspectos teóricos y prácticos (ejercicios) y tienen por objetivo brindar una herramienta más para el aprendizaje continuo y autónomo.

Las condiciones para la obtención de la regularidad o promoción de la práctica de la asignatura se detallan el ítem “Condiciones para la regularidad”. Cualquier alumno (regular o libre) podrá rendir el examen final en las fechas establecidas por el calendario académico en curso, para la aprobación de la asignatura, con las condiciones que se establecen en Metodología de Evaluación en Exámenes Finales.

La asignatura cuenta además con la posibilidad de acceder a un examen para la promoción directa. Son condiciones para ello aprobar con más de un 80% ambos exámenes parciales y haber cumplido con las restantes condiciones de regularidad. Este examen se instancia en la última semana de cursado, siendo su modalidad y criterios de evaluación los mismos que el examen final (ver Metodología de Evaluación en Exámenes Finales). Sólo tendrán posibilidad de acceder a este examen los alumnos que no hayan recuperado los exámenes parciales.

Encuestas a alumnos

En el final del cuatrimestre, se realizará una encuesta a los fines de analizar desde la perspectiva del alumno, la propuesta didáctica y los temas y/o actividades propuestas en las cuales pudieren haber tenido dificultades en su aprendizaje y/o realización.

Los resultados de estas encuestas nos han permitido identificar los temas con mayor dificultad en su comprensión, el tipo de material de preferencia para el alumno (texto, audiovisual, simuladores, etc...), el uso del material de la plataforma, valoración de las actividades planteadas, etc. Los resultados de la encuesta (del año lectivo en curso y de años anteriores) están disponibles en la plataforma Moodle.

Metodología de Evaluación en Exámenes Finales:

El examen final es un examen presencial, que consta de dos partes para los alumnos libres y sólo una para alumnos regulares:

- Práctica de laboratorio (alumnos libres): durante esta instancia se evaluarán los conocimientos conceptuales y procedimentales que son objeto de interés en las actividades prácticas desarrolladas. Son criterios para su evaluación los mismos criterios empleados para la evaluación de los informes de actividades prácticas.
- Examen teórico-práctico (alumnos regulares): la evaluación cubrirá aspectos teóricos de la asignatura así como también aspectos prácticos y ejercicios. Para la calificación se considerará la capacidad del alumno en

describir el contenido evaluado, la exposición realizada, la prolijidad, la capacidad de síntesis y el lenguaje técnico aplicado. Puede ser escrita u oral. En ambos casos, se aprobará con un mínimo del 60 %, el cual se alcanza mediante el promedio de las calificaciones obtenidas en cada uno de los ítems evaluados. La calificación de cada ítem no deberá ser menos al 50 %, y es decidida por el tribunal examinador cualquiera sea la modalidad (oral o escrita). El examen oral es la modalidad de preferencia

Condiciones de Regularidad :

Son condiciones para la regularidad:

- Aprobar las actividades comprendidas en las lecciones con un mínimo de 80 %.
- Aprobar el 80 % de los informes de trabajos prácticos con un mínimo de un 80 %.
- Asistir al 80 % de las clases de laboratorio y 60% de las clases teóricas.
- Aprobar los dos exámenes parciales con un mínimo del 60 %.

Son condiciones para la promoción directa:

Todas las anteriores con la aprobación de los dos exámenes parciales con un mínimo de 80 % y un examen promocional en la última semana de cursado con un mínimo del 60 %. Este último tiene las características de un examen final, preferentemente oral, y enfocado a evaluar la integración y relación de los distintos contenidos de la asignatura

Cronograma de parciales durante el primer Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 18 de Abril de 2024

Segundo Examen Parcial: 06 de Junio de 2024

Recuperatorio 01: 25 de Abril de 2024

Recuperatorio 02: 13 de Junio de 2024

Cronograma de parciales durante el segundo Cuatrimestre:

Primer Examen Parcial: 12 de Septiembre de 2024

Segundo Examen Parcial: 31 de Octubre de 2024

Recuperatorio 01: 19 de Septiembre de 2024

Recuperatorio 02: 07 de Noviembre de 2024

Bibliografía Principal:

De estudio para el alumno:

Disponibles en el Campus Virtual de la FIUNER:

- Material teórico de todas las unidades.
- Material complementario para cada unidad teórica: catálogos, videos y links a páginas de simulación utilizadas en la teoría para la representación gráfica de contenidos teóricos.
- Material para el trabajo en actividades en el horario de teoría: catálogos, videos y links a páginas
- Páginas WEB de consulta (disponible en el Campus Virtual) Web de Tecnología Eléctrica de Juan Luis Hernández Martín.

<http://www.tuveras.com/maquinaselectricas.htm>

Software (disponible en el Campus Virtual)  “CircuitosMonofasicosPlus” y “Corrientealterna”. Programas simuladores de Circuitos de Corriente Alterna (Estudio de Circuitos Eléctricos en régimen permanente Sinusoidal) para el estudio de circuitos monofásicos y de circuitos trifásicos (con cargas conectadas en estrella y en triángulo). Herramientas software realizadas por profesores del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Valladolid que trabajan en temas de circuitos eléctricos, máquinas eléctricas e instalaciones eléctricas. Ellos son: Moisés San Martín Ojeda, José Andrés Serrano Sanz, y Eduardo Parra Gonzalo. Departamento de Ingeniería Eléctrica Universidad de Valladolid.

Bibliografía de consulta propuesta para la ejecución del TPI disponible en el Campus Virtual (2018)

Bibliografía Complementaria:

Durante el año 2018, se adquirieron las siguientes normas de la Asociación Electrotécnica Argentina:

- GUÍA AEA 770 – Instalaciones eléctricas en viviendas unifamiliares hasta 10 kW. Edición 2018
- AEA 90364-2 Definiciones. Edición 2006
- AEA 90364-3 Determinación de las características generales de las instalaciones. Edición 2006
- AEA 90364-4 Protecciones para preservar la seguridad. Edición 2006
- AEA 90364-7-710 Locales para usos médicos y salas externas a los mismos. Edición 2008
- AEA ET 90479-1 Efectos del paso de la corriente eléctrica por el cuerpo humano y por los animales domésticos y de cría. Parte 1: Aspectos generales. Edición 2018
- AEA 91140 Protección contra los choques eléctricos. Edición 2004

Complementario para la ampliación de contenidos teóricos y/o ejercitación (disponibles en biblioteca de la FIUNER o de la cátedra):

- Sobrevila, Marcelo Antonio Máquinas eléctricas: nivel inicial. 3a. ed / rev. y act. por Carlos Zanero Hidalgo. Buenos Aires, 2008.
- Sobrevila, Marcelo Antonio Instalaciones eléctricas. 2a ed. rev. y ampl. por Alberto L. Farina. Buenos Aires, 2008.
- Sobrevila, Marcelo Antonio. Instalaciones eléctricas. Librería y editorial Alsina. 2a ed. / rev. y act. por Alberto L. Farina. Buenos Aires. Año: 2004.
- Chapman, Stephen J.; De Robina Cordera, Carla; Ortega González, Luis Muro. Máquinas eléctricas. McGraw-Hill/Interamericana editores. Edición: 4a ed. México D.F. 2005.
- Conti, Francisco. Motores paso a paso. Librería y Editorial Alsina. Capital Federal, BsAs. Año: 2005.
- Teoría y problemas de circuitos eléctricos. Edminister, Joseph A. Fournier González, Julio, Serie Schaum. 2a. ed.c.1985.
- Skilling, Hugh Hildreth. Circuitos en ingeniería eléctrica. Compañía Editorial Continental. México S. 1985.
- Austin Hughes y Bill Drury. Electric Motors and Drives: Fundamentals, Types and Applications (Inglés), Newnes; Edición: 4 (10 de mayo de 2013)

De consulta disponible en biblioteca de la FIUNER o en el laboratorio de la cátedra:

- Sobrevila, Marcelo Antonio Máquinas eléctricas: nivel inicial. 3a. ed / rev. y act. por Carlos Zanero Hidalgo. Buenos Aires, 2008.
- Sobrevila, Marcelo Antonio Instalaciones eléctricas. 2a ed. rev. y ampl. por Alberto L. Farina. Buenos Aires, 2008.
- Sobrevila, Marcelo Antonio. Instalaciones eléctricas. Librería y editorial Alsina. 2a ed. / rev. y act. por Alberto L. Farina. Buenos Aires. Año: 2004.
- Chapman, Stephen J.; De Robina Cordera, Carla; Ortega González, Luis Muro. Máquinas eléctricas. McGraw-Hill/Interamericana editores. Edición: 4a ed. México D.F. 2005.
- Conti, Francisco. Motores paso a paso. Librería y Editorial Alsina. Capital Federal, BsAs. Año: 2005.
- Sobrevila, Marcelo Antonio Introducción a la electrotecnia / Marcelo Antonio Sobrevila. Buenos Aires, 1967.
- Sobrevila, Marcelo Antonio. Circuitos. Marymar. Buenos Aires. Año: 1984.
- Sobrevila, Marcelo Antonio. Máquinas. Marymar. Buenos Aires. Año: 1985.
- Skilling, Hugh Hildreth. Circuitos en ingeniería eléctrica. Compañía Editorial Continental. México. Año:

1985.

- Kosow, Irving. Máquinas eléctricas y transformadores. Prentice-Hall Hispanoamericana. Naucalpan de Juárez Año: 1993.
- Fitzgerald, A. E.; Higginbotham, David E.; Gravel, Arvin; Ríos, Roberto; Osuna Suárez, Jairo. Fundamentos de ingeniería eléctrica. McGraw Hill de México. 1a. ed. Español. Año: 1976.
- Fitzgerald, A.E.; Kingsley, Charles; Umans, Stephen D.; González Pozo, Virgilio; Acevedo Porras, Salvador. Máquinas eléctricas. McGraw-Hill / Interamericana de México. Edición: 5a. ed. Naucalpan de Juárez. 1992.
- Ortega Plana, Juan María; Ramírez Vázquez, José; Beltrán Vidal, D. Lorenzo. Máquinas de corriente alterna. CEAC. Edición : 3a. ed. Barcelona. Año: 1979.
- Sanjurjo Navarro, Rafael. Máquinas eléctricas. McGraw Hill/Interamericana de España. Ed. rev. Madrid. Año: 1989.
- Sanjurjo Navarro, Rafael. Máquinas eléctricas. : McGraw Hill/Interamericana de España. Edición: ed. rev. Lugar: Madrid. Año: 1989.

Equipo de Cátedra:

Prof. Titular ordinario dedicación exclusiva: Ing. José María FLORES Funciones en Ingeniería Hospitalaria y en Electrotecnia. Director del Grupo de Estudios en Ingeniería Clínica. A cargo del dictado de tres teorías: Máquinas estáticas, Máquinas de CC y Maniobra y protección.

Prof. Titular ordinario dedicación exclusiva: Mst. Bioing. Claudia BONELL Con funciones docentes en Electrotecnia. Directora de Especialización en diseño y desarrollo de productos medicos. A cargo del dictado de teoría y gestion académica de la asignatura para Bioingeniería y para Ing. en Transporte). Investigación, extensión y gestión en el Laboratorio de Análisis del Movimiento Humano.

Jefe de Trabajo Práctico dedicación simple: Bioing. Fernando Aguirre. Comisión de práctica del día jueves. Integrante del Grupo de Estudios en Ingeniería Clínica.

Jefe de Trabajo Práctico dedicación simple: Bioing. Cecilia Perez. Comisión de práctica del día jueves. Integrante de PID UNER. Como parte del plan de formación de recursos y en la búsqueda de alternativas a la formación en competencias, a partir del año 2024 toma la responsabilidad de diagramar y dictar el módulo "sistemas trifásicos" . Esto se fundamente en su formación profesional en el campo del diseño de equipos electromédicos y en que, por ser docente de asignaturas del ciclo superior, puede aportar en el enfoque necesario para cumplir con las competencias requeridas.

Jefe de Trabajo Práctico dedicación simple: Ing. Gastón Schvindt. Designado para Ing. en Transporte. Comisión de práctica del día jueves, con alumnos de transporte y de bioingeniería. Integrante del "Grupo de Investigación y Desarrollo en Energía y Medio Ambiente" (GIDEMA). Como parte del plan de formación de recursos y en la búsqueda de alternativas a la formación en competencias, a partir del año 2024 toma la responsabilidad de diagramar y dictar el módulo "mando y maniobra". Esto se fundamenta en su formación profesional (Ing. Electromecánico) y en su experiencia profesional en el diseño y montaje de instalaciones eléctricas en diversas aplicaciones.

Auxiliares alumnos:

Dos auxiliares alumnos asignados: Martín Suarez y Joaquín Palandri.

Beca Manuel Belgrano: la cátedra contó con la asistencia de la alumna Doris Guerrero durante del año 2022.
De renovar su beca, continuará en la cátedra.

Docente colaborador:

Bioing. Rosana Knuttzen. Adjunta de Laboratorio de Análisis Clínico. Presentación de la infraestructura y equipamiento de un laboratorio de análisis clínico. Colaboración el trabajo práctico final de la asignatura.

Actividades de Investigación Gestión y Extensión:

Los docentes integrantes de la cátedra realizan tareas de extensión, investigación y gestión en los grupos o laboratorios antes mencionados.

Requisitos de admisión para alumnos oyentes:

Los estipulados por el Reglamento Académico.

Infraestructura, equipamiento y recursos necesarios:

La cátedra desarrolla sus actividades en el laboratorio de Electrotecnia, con espacio físico para el trabajo de cátedra, otro para el mantenimiento, preparación del material y depósito de los mismos y otro, el aula contigua, para el dictado de los prácticos la realización de los trabajos de laboratorio y dictado de teóricos.

Se solicita la finalización de la obra iniciada (instalación de tableros seccionales para la ejecución de trabajos prácticos)

Equipos y materiales

Se cuenta con material didáctico, instrumentos y materiales diversos para la ejecución de las tareas prácticas planteadas en la planificación. Estos materiales se comparten, al igual que el espacio físico, con la cátedra de Ingeniería Hospitalaria e Ingeniería Clínica. Se cuenta con mesadas y tableros con dispositivos de seguridad eléctrica en el laboratorio.

Se planifica adquirir con fondos del Dpto / Proyectos de Innovación Pedagógica, instrumentos digitales/analógicos para fortalecer la ejecución de las actividades de laboratorio, además de componentes pasivos e insumos de uso corriente (Cintas, fichas, baterías, fusible, etc.).

Los docentes de la cátedra desarrollamos nuestras actividades en el espacio físico contiguo al laboratorio, compartiendo espacio con la cátedra de Ing. Hospitalaria e Ing. Clínica. Solicitamos por esto la reposición de escritorios y la provision de sillas de trabajo.

Otros:

Todas las actividades e instancias de evaluación son presenciales.

Dada la inminente jubilación del Ing. JM Flores se ha elevado una nota al Departamento Macrosistemas para una planificación a futuro de una estructura de asignatura que consideramos óptima.