

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA ELECTRICA (Plan 2004)

La carrera se desarrolla a lo largo de diez módulos semestrales con diez y seis semanas de actividades cada uno.

Organización y carga horaria semanal

PRIMER AÑO

	Módulo 1	Horas		Módulo 2	Horas
	Asignaturas			Asignaturas	
1	CÁLCULO I	6	5	CÁLCULO II	5
2	ALGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA I	6	6	ELEMENTOS DE ALGEBRA LINEAL	5
3	FUNDAMENTOS DE QUIMICA GRAL.	5	7	FÍSICA II	6
4	FISICA I	6	8	INFORMÁTICA	4
			9	SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN	5
		23			25

SEGUNDO AÑO

	Módulo 3	Horas		Módulo 4	Horas
	Asignaturas			Asignaturas	
10	FÍSICA III	8	14	CÁLCULO IV	6
11	CÁLCULO III	6	15	PROBABILIDADES Y ESTADISTICA	5
12	CIRCUITOS ELÉCTRICOS I	6	16	MEDICIONES ELÉCTRICAS	6
13	PROGRAMACIÓN I	6	17	CIRCUITOS ELÉCTRICOS II	6
		26			23

TERCER AÑO

	Módulo 5	Horas		Módulo 6	Horas
	Asignaturas			Asignaturas	
18	CÁLCULO V	6	22	MAQUINAS ELECTRICAS I	6
19	ELECTRÓNICA I	6	23	ELECTRÓNICA II	6
20	MATERIALES ELÉCTRICOS	6	24	MAQUINA DE FUERZA MOTRIZ	6
21	PROPAGACIÓN ELECTROMAGNÉTICA	6	25	SISTEMA DE CONTROL I	6
		24			24

CUARTO AÑO

	Módulo 7	Horas		Módulo 8	Horas
	Asignaturas			Asignaturas	
26	MAQUINAS ELÉCTRICAS II	6	30	CENTRALES ELÉCTRICAS	6
27	MEDICIONES ELÉCTRICAS INDUSTRIALES (II)	6	31	TRANSMISIÓN DE ENERGÍA	6

28	INSTALACIONES ELÉCTRICAS I	8	32	INSTALACIONES ELÉCTRICAS II	8
29	ELECTRÓNICA DE POTENCIA	6	33	INTRODUCCIÓN AL DERECHO	6
		26			26

QUINTO AÑO

Módulo 9		Horas	Módulo 10		Horas
	Asignaturas			Asignaturas	
34	SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA	6	38	TRABAJO DE GRADUACIÓN	6
35	TÉCNICAS DE ALTA TENSIÓN	6	39	ELECTIVA I	6
36	ORG. INDUSTRIAL Y GESTIÓN AMBIENTAL	6	40	ELECTIVA II	6
37	PRINCIPIOS DE ECONOMÍA	6	41	ELECTIVA III	6
		24			24

El Plan incluye 200hs de Práctica Profesional Supervisada y un examen de suficiencia en lengua inglesa.

CERTIFICACIÓN INTERMEDIA

El plan prevé la emisión de un certificado de acreditación académica: “**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE LOS CICLOS BASICOS PARA LA INGENIERÍA ELECTRICA**” al Aprobar los módulos 1 a 6, y la Prueba de Suficiencia de Idioma.

CONTENIDOS DE LAS ASIGNATURAS.

MODULO I

Cálculo I

Recta Real. Desigualdades. Relaciones y funciones. Sucesiones de números reales. Límite. Teoremas. Continuidad. Derivación. Recta tangente. Teoremas del valor medio del Cálculo Diferencial. Consecuencias. Aplicaciones. Valores extremos: relativos y absolutos. Optimización. Regla de L'Hopital.

Álgebra y Geometría Analítica

Vectores en R^n . Aplicaciones de vectores a la Geometría. Recta. Plano. Cónicas: ecuaciones canónicas. Superficies y líneas. Números complejos. Forma binómica. Forma polar y exponencial

Física I

Magnitudes y cantidades físicas. Mediciones. Unidades. Dinámica de la partícula. Leyes de Newton. Movimiento rectilíneo y en el plano. Sistema de referencia no inercial. Impulso lineal-trabajo. Energía cinética, potencia y mecánica. Teoremas de conservación. Movimiento de un sistema de partículas. Colisiones. Dinámica del cuerpo rígido libre y vinculado. Trabajo y energía. Impulso angular. Estática del cuerpo rígido. Gravitación.

Fundamentos de Química General

Principios de la Química: materia, propiedades. Leyes fundamentales de la Química. Estructura atómica, sistema periódico y uniones químicas: estructura atómica; estructura de la tabla periódica; uniones químicas. Estados de la materia. Estado gaseoso y fenómenos críticos. Estado líquido y equilibrio líquido-vapor. Estado sólido. Soluciones. Soluciones: componentes; solubilidad; propiedades coligativas. Termodinámica química. primera ley de la Termodinámica. Funciones de estado. Cinética Química. Velocidad de reacción. Factores que afectan la cinética de una reacción. Equilibrio iónico. Teorías ácido-base. Hidrólisis de sales. Ionización del agua. pH. Electroquímica. Reacciones de óxido-reducción. Electrólisis. Conductividad eléctrica. Celdas galvánicas. Corrosión.

MODULO II

Cálculo II

Antiderivadas. Técnicas de integración. Integrales definidas. Integral de Riemann. Teoremas fundamentales del Cálculo. Aplicaciones de la integral definida. Integrales impropias. aproximación: polinomios de Taylor. Series numéricas de términos positivos y alternadas. Criterios de convergencia. Series de potencias.

Elementos de Álgebra Lineal

Matrices. Operaciones. Matriz transpuesta. Rango. Matrices Inversibles. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Determinantes. Polinomios. Teorema del resto. Raíces múltiples. Valores y vectores propios de una matriz. Polinomio característico. Diagonalización.

Física II

Nociones de elasticidad. Hidrostática e hidrodinámica. Oscilaciones armónicas, amortiguadas y forzadas. Resonancia. Energía. Ondas mecánicas. Principio de superposición. Interferencia. Ondas estacionarias. Energía e intensidad. Ondas sonoras. efecto Doppler. Temperatura y calor. Efecto del calor sobre los cuerpos. Principios de la Termodinámica.

Informática

Introducción sobre conceptos informáticos: 1) terminología informática; 2) Datos e información. Almacenamiento y procesamiento. Estructuras de un sistema de computación. Sistemas de información: conceptos generales de software de aplicación. Fases en la resolución de problemas: 1) técnicas de descomposición.; 2) algoritmos y diseños- Lenguajes de programación: conceptos generales de lenguajes de alto nivel. Nociones generales de redes e Internet.

Sistemas de Representación

Introducción. Normalización. Elementos de geometría descriptiva. Representación gráfica de objetos. Distintas herramientas de representación.

MODULO III

Cálculo III

Continuidad y diferenciabilidad de funciones reales de varias variables. Continuidad y diferenciabilidad de campos vectoriales. Extremos relativos. Integrales múltiples. Integrales curvilíneas de funciones reales y de campos vectoriales. Integrales de superficie de funciones reales y de campos vectoriales.

Física III

Electrostática. Carga eléctrica. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Potencial y diferencia de potencial eléctrico. Energía eléctrica. Capacidad. Corriente eléctrica. Resistencia. Ley de Ohm. Campo magnético. Efectos magnéticos de corrientes. Ley de Biot - Savart. Ley de Ampere. Flujo magnético. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Fem y fuente de fem. Inductancia. Circuitos eléctricos de continua y alterna. Leyes de Kirchoff. Electromagnetismo. Leyes de Maxwell. Ondas electromagnéticas. Energía. Intensidad. Leyes de propagación. Reflexión. Refracción. Superposición de ondas. Interferencia. Difracción. Polarización. Óptica geométrica. Espejos y Lentes. Construcción de imágenes. Sistemas ópticos. Fuentes luminosas. Efectos ambientales de las radiaciones no ionizantes.

Programación I

Estructura de un programa en C: Estructura de un programa codificado en lenguaje C. Clases de datos standard. Operadores. Estructuras de selección. Estructuras de repetición. Punteros: Concepto básico de variable del tipo puntero. Aritmética de punteros. Funciones: Formato general de una función en lenguaje C. Funciones que devuelven valores. Funciones void. Parámetros. Ambito de las variables. Arreglos: Características de los arreglos en C. Operaciones con arreglos. Tratamiento de cadena de caracteres. Registros: Definición de una estructura en C. Variables y acceso a los campos de un registro. Arreglos de registros. Uso de registros como argumentos y parámetros de una función. Archivos: Introducción a los archivos de acceso secuencial y de acceso directo.

Circuitos Eléctricos I

Principios de los Circuitos Eléctricos: Carga, Corriente, Tensión, Unidades. SI. Elementos. Potencia y Energía. Circuito eléctrico: modelo. Las Leyes de Kirchoff. Balance de Potencia. Circuitos RLC en régimen estacionario, Técnicas para el análisis, Teoremas de Thévenin y de Norton. Dualidad. Análisis de nodos y mallas. Linealidad. Superposición. Potencia instantánea. Representaciones gráficas. Valor eficaz. Promedio. Potencia Aparente. Factor de Potencia. Potencia compleja. Potencia activa. Potencia reactiva. Compensación. Respuesta en frecuencia y Resonancia. Respuesta Transitoria de circuitos RL y RC.

MODULO IV

Cálculo IV

Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Sucesiones y series. Métodos numéricos. Ecuaciones diferenciales parciales.

Probabilidad y Estadística

Estadística descriptiva. Concepto de probabilidad. Modelos de distribución de probabilidad. Confiabilidad. Variables aleatorias con nombres propios. Distribución de funciones de variables aleatorias. Estimación del Modelo. El método de mínimos cuadrados. Control de calidad. Diseño de experimentos.

Mediciones Eléctricas

Medición y error. Patrones de mediciones. Descripción, parámetros, especificaciones y utilización de instrumentos electromecánicos y electrónicos. Métodos de cero: puentes de Wheastone, Maxwell, Hay, Schering. Instrumentos específicos para medición de señales, frecuencia e intervalos de tiempo: Osciloscopio, Generadores, Contadores de frecuencia, Distorsionímetro, etc. Introducción a transductores.

Circuitos Eléctricos II

Tratamiento de los circuitos trifásicos de frecuencia industrial en distintas conexiones y condiciones. Análisis y síntesis de cuadripolos caracterizados por los distintos juegos de parámetros. Análisis y diseño de redes reactivas como filtros de frecuencias. Funcionamiento y representación mediante circuito equivalente del transformador eléctrico, su uso como adaptador de impedancias. Los circuitos eléctricos ante cambios bruscos en su configuración o alimentación. Diferencias eléctricas entre el estado transitorio y el estado de régimen permanente en el dominio del tiempo. Diferencias y afinidades de análisis en el comportamiento de los circuitos eléctricos en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Generalización del análisis en el dominio de la frecuencia compleja. Uso de la técnica de “diagrama de bloques” para la resolución de circuitos eléctricos y sistemas.

MODULO V

Cálculo V

Funciones de Variable Compleja. Integral de Fourier. Transformada de Laplace. Ecuaciones en Diferencias. Transformada Z.

Electrónica I

El diodo ideal y real. Funcionamiento, características, cálculo de los circuitos rectificadores de media onda y onda completa en sus distintas configuraciones y tipos de carga. Ejemplos prácticos de fuentes. Rectificadores polifásicos. El transistor bipolar: Curvas características, linealización.

Polarización y estabilidad térmica. Amplificadores ideales de tensión y corriente. Teoremas de reducción y de sustitución. Modelo incremental del transistor, parámetros. Análisis de amplificadores. Operación lineal y no lineal. Ganancia de tensión y de corriente. Impedancias de entrada y de salida. Análisis de las configuraciones Darlington, Cascode, diferencial y otras. Cálculo de amplificadores multietapas. El amplificador operacional ideal: Características. Cálculo de la ganancia de tensión, aplicaciones típicas. Cálculo de las impedancias de entrada y salida. El amplificador operacional real: aplicaciones típicas. Introducción a filtros activos pasa bajos, pasa altos y pasa banda. Diagramas de Bode. Filtros conectados en cascada.

Materiales Eléctricos

Revisión de estructura atómica y estados de la materia. Estado sólido. Estructuras cristalinas. Bandas de Energía en sólidos. Conductores Aisladores y Semiconductores en base al diagrama de bandas. Función de Distribución de la energía. Nivel de Fermi. Conducción en gases. Electroquímica. Pilas. Materiales conductores y semiconductores. Juntura PN. Materiales dieléctricos y magnéticos.

Propagación Electromagnética

Campos escalares y vectoriales de magnitudes eléctricas y magnéticas, operaciones, leyes. Campos eléctricos y magnéticos variables en el tiempo. Principio de funcionamiento del generador y del transformador eléctrico. Ecuaciones de Maxwell, propagación de ondas electromagnéticas. Líneas de transmisión, real e ideal, circuitos equivalentes. Métodos analíticos y gráficos para adaptación de impedancias en líneas de transmisión. Análisis de fenómenos transitorios en líneas de transmisión. Sistemas trifásicos de potencia en cortocircuito, análisis y cálculos mediante el método de las componentes simétricas.

MODULO VI

Máquinas Eléctricas I

El Transformador de Potencia: Generalidades sobre transformadores monofásicos y trifásicos. Teoría, servicio estacionario y transitorio. Normas y Ensayos. Conexiones especiales. Transformadores de medición. Máquinas rotativas: Generalidades. Leyes físicas fundamentales. Bases para la conversión electromecánica de la energía. Formas básicas de las máquinas giratorias. Arrollamientos. Campos Magnéticos. Inducción de tensiones. Dispersión. Modelo General de Máquina.

Electrónica II

Funciones de Boole, su Implementación: familias lógicas. TTL y CMOS. Sistemas Digitales: (SSI; MSI; LSI). Aplicaciones reales. Sistemas secuenciales Sincrónicos: modelo de la máquina de estado finito. Implementación electrónica de elementos de memoria. Distintos tipos de memorias. Multivibradores. Sistemas Secuenciales Sincrónicos: síntesis y análisis usando distintos tipos de memorias. Automatismos industriales digitales: sensores y actuadores. Controladores, distintas alternativas (microprocesadores, microcontroladores, plc, pc). Interface con el mundo analógico: conversión digital analógica y analógica digital.

Máquinas de Fuerza Motriz

Momentos de Inercia ecuatoriales y polares. Módulo resistente y radio de giro. Teorema de ejes paralelos. Sistemas de alma llena. Vigas. Corte. Elasticidad. Tensiones admisibles. Flexión. Torsión. Ejes y árboles. Dimensionado. Velocidad crítica. Equilibrado estático y dinámico. Cojinetes. Chavetas y lengüetas. Transmisiones. Engranajes. Correas. Tornillos sin fin. Termodinámica. Principios. Ecuaciones de estado. Transformaciones. Ciclos. Diagramas. Combustión. Transmisión de calor. Generadores de vapor. Turbinas de vapor. Motores de combustión interna. Ciclos Otto y Diesel. Consumos. Turbinas de gas. Ciclos. Rendimientos. Consumos. Bombas. Turbinas hidráulicas. Comparación de las máquinas motrices. Campos de aplicación.

Sistemas de Control I

Representación de los sistemas de control. La planta y el sistema. Función de transferencia. Polos y ceros, variables de estado de fase y físicas. Efectos de la realimentación. Análisis. Respuesta en el tiempo y frecuencia. Estabilidad. Lugar de las raíces. Especificaciones en tiempo y frecuencia. Error en estado estacionario. Diseño de sistemas de control mediante realimentación por variables de estado.

MODULO VII

Máquinas Eléctricas II

La Máquina Síncrona: La Máquina no saturada en servicio. La Máquina con y sin jaula amortiguadora. La Máquina acoplada a la red. La Máquina saturada. La Máquina en servicio estacionario. Reactancias y Constantes de tiempo. Fenómenos transitorios en la Máquina Síncrona. La Máquina Asíncrona: Teoría de la Máquina Asíncrona polifásica. Diagramas de círculo. La máquina como motor, como generador y como freno. Aplicaciones de la Máquina Asíncrona. Regulación de la velocidad. El motor monofásico de inducción. La Máquina de Corriente Continua: La Máquina como motor y como generador. Excitación independiente. La Máquina serie y derivación. La Máquina Compound. Aplicaciones de la Máquina de C.C. Regulación de velocidad.

Mediciones Eléctricas Industriales

Instrumentos Electrónicos (Para Parámetros Básicos). Generador de Señales. Medidores de Frecuencia e Intervalos de Tiempo. Análisis de Señales. Sistema de Adquisición de Datos. Sistema de Pruebas Controlados por Computadora. El Transformador de Medida. Medición de Energía. Facturación de la Energía. Calidad de Servicio

Instalaciones Eléctricas I

Luminotecnia. Energía Radiante y Radiaciones luminosas. Fundamentos fisiológicos de la visión. Producción de luz. Fuentes. Determinación del flujo luminoso. Alumbrado en interiores. Deslumbramiento en interiores. Alumbrado vial. Deslumbramiento en calzadas. Iluminación de grandes áreas. Instalaciones Eléctricas. Corrientes de cortocircuito. Barras colectoras. Canalizaciones eléctricas. Reglamentos y Normas. Protección de Redes y Equipos. Compensación

del factor de potencia. Instalaciones de puesta a tierra. Medidas de seguridad Personal. Tarifas y Calidad de servicio. Salida motor. Protección. Contactores. Protección de Edificios contra descargas atmosféricas. Instalaciones MBT y Comunicaciones. Sonido y señales de imagen.

Electrónica de Potencia

Semiconductores de potencia de corrientes fuertes: Conexión y desconexión en continua y alterna de diferentes tipos de carga. Regulación de corriente alterna monofásica y trifásica. Rectificadores controlados. Modelos. Rectificador y ondulador controlados. Convertidores. Regulación de corriente continua.

MODULO VIII

Centrales Eléctricas

Generación y Demanda. Diagramas de Carga. Sistemas interconectados. Centrales de vapor. Centrales Turbogas. Centrales de Ciclo Combinado. Centrales Nucleares. Centrales Diesel. Centrales Hidráulicas de: Embalse, Pasada y Bombeo. Análisis de Costos. Impactos Ambientales. El Servicio de las Centrales.

Transmisión de Energía

Parámetros de Línea. Funcionamiento General. Sobretensiones y coordinación de los aislamientos. Cálculo Mecánico de Líneas Aéreas. Cables Subterráneos. Fallas en Sistemas de Potencia. Protecciones contra sobrecorrientes. Aparatos Eléctricos de Maniobra. Estaciones Transformadoras. Puestas a Tierra. Efectos ambientales de líneas, cables y estaciones.

Instalaciones Eléctricas II

Redes de distribución BT y MT, áreas subterráneas. Conceptos de planificación. Centros de transformación MT/MT y MT/BT. Esquemas de diseño. Clasificación. Alimentación. Componentes y equipos. Características. Valores normalizados. Elección. Comportamiento frente a sobrecargas. Transformadores de distribución. Protecciones en MT y BT. Servicios auxiliares. Esquemas de conexión a tierra. Protecciones de instalaciones de MT industriales. Coordinación. Localización de fallas. Diseño de líneas de MT. Cálculo. Tipos constructivos. Conductores. Materiales. Accesorios. Protecciones. Equipos especiales de comando y protección. Cabina de maniobras y mediciones. Componentes. Pliego de especificaciones generales y técnicas. Confección de presupuestos. Los proyectos de instalaciones eléctricas. Normas para recepción de materiales y equipos de BT y MT.

Proyecto ejecutivo de una instalación eléctrica.

Introducción al Derecho

La Ingeniería en relación al Derecho. El Derecho y la Moral. Código Civil Argentino. Fuentes del Derecho. La Ley. El orden público. Costumbre. Jurisprudencia. Doctrina. Sujeto de derecho: las personas. Clasificación. Atributos. Objeto de las relaciones jurídicas: las cosas y los bienes. Derechos Creditorios. Obligaciones. Fuentes y clasificación. Efectos y extinción. Derecho

Intelectual. Ley 11.723. Su aplicación a las obras de Ingeniería. Contratos: concepto y caracteres esenciales. Clasificación. Pacto comisorio. Teoría de la imprevisión contractual. Contrato Informáticos. Clasificación. Obligaciones y responsabilidades. Derechos Reales. Derechos reales sobre la cosa propia, la cosa ajena y de garantía. Derecho de Dominio. Facultades inherentes. Garantías. Caracteres. Limitaciones al Dominio. Restricciones. Servidumbre. Servidumbre de electroducto. Expropiación por causa de utilidad pública. Condominio. Distintas clases de condominio. Derecho Procesal. Prueba pericial. Juicio arbitral. Derecho Administrativo. Contratos administrativos. Contrato de Obra Pública. Legislación nacional y provincial en la materia. Contrato de Trabajo. Extinción. Indemnizaciones. Contrato de locación de servicios. Normas jurídicas que reglamentan las funciones profesionales. Ética profesional.

MODULO IX

Sistemas Eléctricos de Potencia

Introducción al Análisis de los Sistemas Eléctricos de Potencia. Sistema en por Unidad. Cálculo de Flujo de Cargas. Cálculo de Cortocircuitos. Control de Tensión y Frecuencia. Estabilidad Estática y Transitoria. Despacho Económico de Cargas.

Técnicas de Alta Tensión

Las Solicitaciones Dieléctricas. El Cálculo de Campos Eléctricos. El Comportamiento de los Aislamientos. La Generación de Altas Tensiones. Las Mediciones en Altas Tensiones. Ensayos y Diagnóstico. Tecnología de Altas Tensiones. Protección Contra Descargas Atmosféricas. Compatibilidad Electromagnética.

Organización Industrial y Gestión Ambiental

Tipos de Organización: Industrial, Empresarial. Planeamiento y Control de la Producción. Selección y renovación del equipo de producción. Depreciación. Amortización. Mantenimiento. Gastos e Ingresos. Punto de Equilibrio. Diagrama P.G. Control de la Producción. Gráficos de Gantt. Métodos de Trabajo. Diagrama Hombre-Máquina. Estudio de Movimientos y de Tiempo. Control de Calidad. Las Normas IRAM-IACC-ISO-E-9000. Edificios industriales; tendencias modernas. Clasificación de las Industrias. Fábricas automáticas; efectos económicos y sociales de la automatización. Manejo de grupos y personal. Liderazgo.

Medio Ambiente. Concepto de ecología aplicada. Salud Ocupacional. Medicina del Trabajo. Gestión Ambiental. Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Planificación y Programación. Programas de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente. Programas de Protección Ambiental. Emergencias. Gestión de situaciones críticas. Estructura de un Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Motivación, Supervisión y Control

Principios de Economía

Conocimiento ordinario y científico. La Economía y el conocimiento científico. Conceptos fundamentales de la Economía. Definición de empresa. Empresas grandes y pequeñas. La Economía de Mercado. El papel de la empresa en la Economía de Mercado. El rol económico del Estado. Microeconomía. La Distribución. Teoría de la Distribución. Salarios rentas y beneficios. Los precios. La renta de la tierra. Macroeconomía. Economía Política y Política económica. Los

tipos de cambio y el sistema financiero internacional. Proyectos de inversión. Análisis de una empresa en el marco de la economía de mercado. Teoría del Capital. Métodos para la evaluación de proyectos. Tasa de retorno. Razón costos-beneficios. Formulación y evaluación de un proyecto. El análisis del riesgo. Amortización de créditos.

MODULO X

Trabajo o Proyecto de Graduación

Es una asignatura de régimen especial ubicada en el módulo X de la Carrera de Ingeniería Eléctrica. Su objetivo fundamental es entrenar al estudiante en proyectos y diseños de ingeniería mediante la realización de un proyecto integral relacionado con su carrera, de un grado de complejidad compatible con los conocimientos recibidos y realizable en un tiempo razonable. Los Proyectos de Graduación pueden ser de tipo Profesional o de Investigación o Desarrollo Tecnológico.

Electiva I

Electiva II

Electiva III