



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

RESOLUCION N° 458 / 00
CORRIENTES, 08 NOV. 2000

VISTO:

El Expte. N° 09-439/00 por el cual la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura eleva nuevo Plan de Estudio de la Carrera de Grado INGENIERIA ELECTRICA; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución N° 409/00, el Consejo Directivo señala que actualmente se cursa en esa Facultad la Carrera de Ingeniería Electricista, con dos orientaciones: Industrial y Electrónica;

Que el nuevo Plan ha sido elaborado siguiendo las recomendaciones del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI), en el marco del Documento de Bases para el cambio curricular de la Universidad, con arreglo a las pautas y formas de presentación establecidas en el mismo;

Que la evaluación externa destaca que la currícula propuesta incluye los niveles básico, intermedio y profesional; logrando actualizarla y armonizarla con los planes de estudio de las Carreras de Ingeniería Eléctrica de todo el país, introduciendo nuevas áreas disciplinares, tales como Computación, Estadística y Análisis de Datos, en el ciclo básico; Termodinámica en el intermedio y Teoría de Control, Sistemas de Potencia y Distribución de la Energía, entre otras, en el ciclo profesional;

Que la Comisión de Enseñanza y Planes de Estudio señala que la reestructuración del Plan de Estudio vigente en esa Facultad, dará lugar al otorgamiento de dos títulos que tendrán alcance e incumbencias profesionales diferentes, aconsejando la aprobación del Plan de Estudio propuesto;

Lo establecido en el artículo 19° inciso 5) del Estatuto Universitario;

POR ELLO:

EL CONSEJO SUPERIOR
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
RESUELVE:

ARTICULO 1° - Aprobar el Plan de Estudio de la Carrera de Grado INGENIERIA ELECTRICA, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, a partir del ciclo lectivo 2001.

ARTICULO 2° - Elevar las actuaciones al Ministerio de Educación de la Nación de acuerdo con las disposiciones del artículo 41° de la Ley 24.521;

ARTICULO 3° - Regístrese, comuníquese y archívese.

MED. VET. CARLOS J. VIGNOLO
SEC. GRAL. ACADEMICO

DR. ADOLFO D. TORRES
RECTOR

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

ANEXO

DENOMINACIÓN DE LA CARRERA: INGENIERÍA ELÉCTRICA

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO QUE SE OTORGA: INGENIERO ELECTRICISTA

FUNDAMENTACIÓN DE LA CARRERA

La Ingeniería Eléctrica es una disciplina asociada con el diseño, desarrollo y operación de sistemas que generan y utilizan ondas eléctricas. Estos sistemas incluyen los de generación y distribución de potencia eléctrica, procesamiento de datos y control, sistemas instrumentales. La disciplina también está relacionada con los dispositivos componentes de los sistemas mencionados: transistores, circuitos integrados, antenas, dispositivos de memoria. Las áreas de especialización de la Ingeniería Eléctrica incluyen hoy entre otras a: sistemas de control automático, ingeniería biomédica, comunicaciones y procesamiento de señales, ingeniería de la computación, campos y ondas electromagnéticas, sistemas de energía y potencia eléctricas, fotónica, plasma y fusión controlada, estado sólido y microelectrónica.

La Ingeniería Eléctrica representa un campo de rápida expansión en el que continuamente se desarrollan nuevas y atractivas áreas, mientras que aquellas consideradas tradicionales encuentran día a día nuevas aplicaciones. Dada la naturaleza de cambios rápidos que experimenta este campo, un plan de estudios en Ingeniería Eléctrica debe ser diseñado para brindar una adecuada preparación en las áreas tradicionales de la disciplina, proveyendo al mismo tiempo de suficiente flexibilidad para acomodar el interés de los estudiantes y de la comunidad frente a los desarrollos tecnológicos actuales. De ahí que el objetivo sea el de preparar a los egresados en los fundamentos de la disciplina, que se combina con la formación suficiente en áreas elegidas de especialización, de manera de aumentar las posibilidades laborales de los ingenieros que egresen.

CARGA HORARIA TOTAL La carga horaria total del Plan de Estudios es de: 3.840 horas

distribuidas de la siguiente manera:

Ciclo Básico	1.520 horas
Ciclo Intermedio	736 horas
Ciclo Profesional	<u>1.584 horas</u>

Total de la Carrera 3.840 horas

DURACIÓN DE LA CARRERA : 5 años

IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE LA CARRERA: Carrera de GRADO.

CAMPO PROFESIONAL

Debe tenerse presente - en este nuevo siglo - la importancia que se les asigna a los ingenieros en la solución de los problemas nacionales, regionales y globales. Se pretende educar una generación de ingenieros que no esperen de otros la indicación de cuáles problemas solucionar, sino que sean capaces de adelantarse en la identificación de los desafíos y de sus soluciones. Más que nunca, las próximas generaciones de ingenieros necesitarán trabajar inter-disciplinariamente en la comunidad, ejerciendo el liderazgo que en el ámbito mundial les está reservado en una sociedad tecnológicamente dependiente.

COPIA



Universidad Nacional del Nordeste
Rectorado

PERFIL DEL GRADUADO

En coincidencia con las recomendaciones del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) que se transcriben a continuación los Ingenieros Electricistas egresados de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la UNNE habrán desarrollado, a lo largo de sus carreras, un conjunto de aptitudes que les permitirán:

- Identificar, evaluar y resolver problemas de Ingeniería Eléctrica con creatividad o innovación dentro de los límites de su propio conocimiento.
- Aplicar sus conocimientos de Matemáticas, Ciencias Básicas y Ciencias de la Ingeniería para resolver problemas de la Ingeniería Eléctrica con capacidad de análisis y síntesis.
- Diseñar y mejorar componentes, sistemas y procesos, evaluando costos y beneficios financieros y sociales con habilidades para la gestión de negocios, la dirección y administración de empresas.
- Planificar y conducir investigaciones y experimentos, analizando e interpretando sus resultados.
- Demostrar un equilibrado juicio en asuntos de Ingeniería Eléctrica con creatividad, racionalidad e iniciativa, aplicando en la solución de los problemas un enfoque integral, ético, social, técnico-económico y ecológico.
- Tener condiciones para ejercer en una sociedad contemporánea utilizando los recursos de la informática y otros métodos, habilidades y herramientas de Ingeniería modernas y evaluando sus resultados.
- Comunicarse efectivamente por escrito y oralmente en castellano y en inglés y saber exponer públicamente sus ideas.
- Reconocer el impacto de las actividades de la Ingeniería sobre la sociedad y el medio ambiente y comprometerse con el desarrollo sostenido.
- Desempeñarse en un ambiente multidisciplinario con capacidad de gerenciar equipos profesionales y aptitud para el planeamiento, la organización, la conducción y el control.
- Involucrarse en la educación continua y tener aptitud para reconocer los límites de su conocimiento, actualizándose como una obligación profesional por los distintos métodos a su alcance.
- Reconocer la necesidad de actuar profesionalmente dentro de su área de competencia en forma efectiva y eficiente, supeditado a la ética profesional.
- Conocer la legislación de aplicación en su área profesional así como la propia de su ejercicio.
- Estar preparado para aprovechar los medios a su alcance teniendo en cuenta los recursos naturales de la región, de forma de integrarlos prioritariamente a su práctica profesional.

ALCANCE DEL TÍTULO E INCUMBENCIAS PROFESIONALES

El objetivo del presente Plan de Estudios para la carrera de Ingeniería Eléctrica es formar Ingenieros Electricistas que respondan al perfil del graduado descrito anteriormente. En razón de que la actividad profesional en Ingeniería Eléctrica compromete el interés público, los alcances del título derivan en las incumbencias profesionales que han sido fijadas por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, como se indica:

Este título de grado habilita para:

COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

1) Estudio, análisis de factibilidad, proyecto, planificación, dirección, construcción, puesta en marcha, operación, ensayos, mediciones, mantenimiento, reparación, modificación, transformación e inspección de:

- Instalaciones eléctricas en obras civiles e industriales.
- Sistemas o parte de sistemas de generación, transmisión, distribución, conversión, control, recepción, procedimientos y utilización de energía eléctrica en todas sus frecuencias y potencias, excepto sus obras civiles e industriales.
- Laboratorios de todo tipo relacionados con el inciso anterior.
- Sistemas de control.

2) Estudios, tareas y asesoramiento relacionados con:

- Asuntos en Ingeniería Legal, Economía y Finanzas relacionados con los incisos anteriores.
- Arbitrajes, pericias y tasaciones relacionados con los incisos anteriores.
- Seguridad industrial y contaminación ambiental relacionados con los incisos anteriores.

ESTRUCTURA CURRICULAR

La organización de las asignaturas dentro del plan de estudios propuesto responde al esquema de Ciclos, según se indica:

- Ciclo Básico: 2 (dos) años
- Ciclo Intermedio: 1 (un) año
- Ciclo Profesional: 2 (dos) años

Se incluye una asignatura denominada Seminario de Ingeniería Eléctrica, compuesta de 5 (cinco) módulos programados a lo largo de toda la carrera como un eje integrador de conocimientos. Los tres primeros módulos son comunes para las carreras de Ingeniería Eléctrica Ingeniería en Electrónica.

La estructura curricular incluye además una Prueba de Traducción Técnica del idioma inglés de carácter obligatorio la cual se deberá aprobar antes del inicio del Ciclo Intermedio.

La elaboración de un Proyecto Final en el área elegida representará la síntesis necesaria para alcanzar la especialización buscada con el título de grado.

OBJETIVOS GENERALES DE APRENDIZAJE A NIVEL DEL PLAN DE ESTUDIOS

Ciencias Básicas. Las ciencias básicas abarcan los conocimientos comunes a todas las carreras de Ingeniería, que aseguren una sólida formación conceptual que sirva de sustento de las disciplinas específicas y la evolución permanente de sus contenidos en función de los avances científicos y tecnológicos. Las Ciencias Básicas cubren las siguientes disciplinas: Matemática, Física, Química, Sistemas de Representación y Fundamentos de Informática.

El objetivo de los estudios en Matemática es contribuir a la formación del pensamiento lógico deductivo del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que le permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Incluye Álgebra Lineal, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial e Integral en una y dos variables, Ecuaciones Diferenciales, Probabilidad y Estadística, Cálculo Numérico.

El objetivo de los estudios de la Física y Química es proporcionar los conocimientos fundamentales de los fenómenos de la naturaleza, incluyendo sus



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de su empleo en la Ingeniería. Incluye Mecánica, Electricidad y Magnetismo, Electromagnetismo, Termodinámica, Física Nuclear, Física del Estado Sólido, Estructura de la Materia, Equilibrio Químico, Termoquímica, Electroquímica, Metales y No Metales.

Tecnologías Básicas. Este grupo de materias tiene como fundamento las Ciencias Básicas junto con aspectos relativos a la disciplina específica, desde el punto de vista de la aplicación de los conocimientos. Estos estudios constituyen la transición entre las Ciencias Básicas y la aplicación de la Ingeniería. Se incluye Termodinámica, Teoría de Control, Circuitos Eléctricos, Dispositivos Electrónicos, Materiales y Componentes, Máquinas Eléctricas.

Tecnologías Aplicadas. Este grupo de materias considera los procesos de aplicación de las Ciencias Básicas y Tecnologías Básicas para proyectar y diseñar sistemas, componentes o procedimientos que satisfagan necesidades y metas preestablecidas. Incluirán elementos fundamentales del diseño de la Ingeniería, abarcando aspectos referentes al desarrollo de la creatividad, empleo de problemas abiertos, metodología de diseño, factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos, ambientales y de seguridad, estética, impacto social a partir de los problemas básicos de la Ingeniería. Se incluye Instalaciones Eléctricas, Máquinas Hidráulicas y Térmicas, Transmisión de la Energía, Sistemas de potencia, Distribución de la Energía, Centrales Eléctricas, Diseño de Líneas de Transmisión y Estaciones Transformadoras.

El grupo de materias complementarias contempla la formación de Ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y con capacidad para relacionar diversos factores (técnico, económicos, legales, humanos, ambientales, sociales, ecológicos) que intervienen en el proceso de toma de decisiones. Incluye Economía y Organización Industrial, Legislación, Gestión Ambiental, Seguridad e Higiene Laboral.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE SEGÚN ESTRUCTURA CURRICULAR ADOPTADA

De acuerdo con la estructura adoptada en el Ciclo Básico los aprendizajes tienden a una formación integradora de los conocimientos básicos necesarios para un Ingeniero. En el Ciclo Intermedio se da inicio a las tecnologías básicas con una leve orientación hacia los dos títulos a otorgarse. En el Ciclo Profesional se completan las tecnologías básicas y se estudian las tecnologías aplicadas de acuerdo al título y a las alternativas seleccionadas.

Ciclo Básico: Se pretende que durante los primeros cuatro cuatrimestres el alumno logre una sólida formación básica que abarca las matemáticas, las físicas, la química, dibujo, computación, idioma extranjero y una iniciación a las tecnologías básicas a través del estudio de materiales y componentes y análisis de circuitos eléctricos.

Ciclo Intermedio: En este ciclo que abarca dos cuatrimestres se pretende que el alumno logre adquirir los conocimientos sobre las tecnologías básicas que le permitirán el posterior estudio de las tecnologías aplicadas en el área de interés. Además se estudiarán algunos temas propios de cada título.

Ciclo Profesional: Este ciclo abarca cuatro cuatrimestres. Para el Título de Ingeniero Electricista se pretende una sólida formación gradual e integradora de conocimientos en áreas claves del campo profesional, culminando con un proyecto final en un tema seleccionado de relevante interés.

ESTRUCTURA CURRICULAR



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CP	5	1	PROYECTO FINAL (anual)	5	80
CP	5	1	SEMINARIO DE ING. ELECTR. (Módulo V)	2	32
CP	5	2	CENTRALES ELÉCTRICAS	7	112
CP	5	2	DISEÑO DE LIN. DE TRANSM. Y EST. T.	7	112
CP	5	2	DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA	6	96
CP	5	2	PROYECTO FINAL (anual)	5	80
Carga horaria Ciclo Profesional				1584	
CARGA HORARIA TOTAL de la CARRERA				3840	

PLAN DE ESTUDIO

PRIMER AÑO – Primer Cuatrimestre

ASIGNATURA: ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Proporcionar al alumno sólidos conocimientos referidos al álgebra y a la geometría analítica del plano y del espacio, como base para su formación en ingeniería, presentando los conceptos de conjuntos y relaciones, números reales, complejos, polinomios, matrices, ecuaciones e inecuaciones, álgebra lineal. Análisis vectorial.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Nociones de lógica proposicional. Elementos de Teoría de Conjuntos. Los números reales. Los números complejos. Relaciones y Funciones. Funciones lineales, cuadráticas, polinómicas, logarítmicas, exponenciales y trigonométricas. Polinomios y ecuaciones algebraicas. Matrices y Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Espacio vectorial. Dependencia lineal. Bases. Vectores en $\mathbb{R}^n$. Producto escalar, vectorial y mixto. Ángulos y cosenos directores. Nociones de geometría analítica del plano. Rectas y cónicas. Nociones de geometría analítica en el espacio. Rectas y Planos. Representaciones gráficas en $\mathbb{R}^3$: Planos, superficies cilíndricas y superficies cuádricas. Sistemas de coordenadas en el plano y en el espacio.

ASIGNATURA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Que los alumnos adquieran habilidades y técnicas que les permitan manejar con soltura los problemas referidos al cálculo diferencial en una variable real.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Números reales. Valor absoluto y desigualdades. Completitud. Sucesiones numéricas. Límite de sucesiones. Operaciones con límites. El número e. funciones de una variable. Límite de funciones. Continuidad. Funciones monótonas e inversas. Funciones Transcendentes. Derivabilidad y diferenciabilidad. Funciones compuestas. Teorema de Taylor. Extremos locales y absolutos. Primitivas.

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Métodos de integración. Integral definida de una función. Teorema fundamental del cálculo. Integrales impropias. Área, volumen y longitud. Curvatura de curvas planas. Integración aproximada. Series numéricas. Convergencia. Series de términos no negativos. Criterios de convergencia. Series de potencias. Las series de Taylor y MacLaurin.

ASIGNATURA: MECANICA Y TERMODINAMICA

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, laboratorio

Carga horaria semanal: 9 horas

Carga horaria total: 144 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS:

Proporcionar a los alumnos los conceptos básicos de la mecánica Newtoniana y de las leyes y conceptos fundamentales de la termodinámica

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Mecánica: Vectores. Cinemática. Dinámica. Trabajo y energía, conservación de la energía y el momento, colisiones. Movimiento circular. Dinámica rotacional. Movimiento armónico. Gravitación. Elasticidad. Hidrostática. Hidrodinámica.

Calor y termodinámica: Temperatura, calor, leyes de la termodinámica, entropía.

Segundo Cuatrimestre

ASIGNATURA: CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir a los alumnos en el cálculo diferencial e integral multivariable, presentando las nociones de espacios y conceptos de curva y superficie, integrales múltiples, de línea, de superficie y los teoremas correspondientes.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Espacios métricos. Espacios euclidianos. Funciones de dos y más variables. Curvas y superficies de nivel. Límite funcional doble. Generalización. Continuidad. Derivadas parciales. Diferenciabilidad. Derivadas direccionales. Teorema del valor medio de Lagrange. Derivabilidad de funciones compuestas. Fórmula de Taylor. Funciones definidas implícitamente por ecuaciones y sistemas de ecuaciones. Función inversa. Transformación inversa. Extremos libres y ligados. Integrales dobles y triples. Integrales sucesivas. Cambio de variables en integrales múltiples. Funciones vectoriales. Curvas. Curvas diferenciables. Campos escalares y vectoriales. Gradiente, divergencia y rotor. Integrales de línea. Teorema de Green. Función potencial. Superficies. Áreas. Integrales de superficie. Teorema de la divergencia. Teorema del rotor. Ecuaciones diferenciales ordinarias elementales.

ASIGNATURA: ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, OPTICA Y SONIDO

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, laboratorio

Carga horaria semanal: 9 horas

Carga horaria total: 144 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Familiarizar al alumno con los conceptos básicos de la electricidad y el magnetismo cubriendo temas de electrostática, corriente eléctrica y circuitos eléctricos, campos magnéticos en vacío y medios materiales, inducción electromagnética y aplicaciones.

Así mismo, introducir las bases de la teoría ondulatoria y sus aplicaciones a la óptica y al sonido.

CONTENIDOS MÍNIMOS:

Electricidad y magnetismo: Electrostática. Ley diferencial e integral del potencial eléctrico. Corriente eléctrica. Campos debidos a cargas en movimiento. Inducción. Ecuaciones de Maxwell. Circuitos de corriente alterna.

Óptica: Naturaleza y propagación de la luz. Lentes. Espejos. Instrumentos ópticos. Reflexión. Refracción. Polarización. Difracción. Interferencia. Fotometría.

Acústica: Ondas sonoras. Fenómenos acústicos.

ASIGNATURA: DIBUJO (Normas y Representaciones)

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Proveer al alumno de las técnicas básicas necesarias para ejecutar e interpretar diagramas y planos, e incorporar los sistemas informáticos para la ejecución de diagramas y planos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto de dibujo técnico. Sistemas de representación. Posiciones del objeto. Problemas métricos y de posición. Representación de cuerpos. Proyecciones. Perspectivas. Documentación técnica. Diseño por computadora. Computación gráfica.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (Módulo I)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Reconocer la importancia de las Ciencias Básicas, su significación y su utilización en la Ingeniería. Presentar la problemática del trabajo en el ámbito de la Ingeniería Eléctrica. Integrar, y relacionar con la Ingeniería Eléctrica, los temas y conceptos más importantes de las asignaturas correspondientes al Primer Año de la carrera.

CONTENIDOS MÍNIMOS: La Ingeniería. Especializaciones. Trascendencia y función de la Ingeniería. Cualidades del ingeniero. La actividad profesional. El problema y su solución como objetivo de la Ingeniería.

SEGUNDO AÑO

Primer Cuatrimestre

ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de laboratorio.

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Impartir los conocimientos básicos de química general inorgánica y electroquímica necesarios para la carrera de Ingeniería Eléctrica. Introducir los conceptos de química orgánica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estructura atómica. Clasificación periódica. Propiedades. Nomenclatura. Estequiometría. Termoquímica. Química cinética. Soluciones y estado coloidal. Electroquímica y corrosión. Química orgánica.

ASIGNATURA: MECÁNICA TÉCNICA

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Desarrollar los aspectos básicos de la estabilidad. Profundizar en los problemas de ingeniería para los que la mecánica de Newton es la adecuada.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Magnitudes escalares y vectoriales. Fuerzas. Composición. Momento estático. Pares de fuerzas. Equilibrio. Centro de fuerzas. Sistemas libres y vinculados. Sistemas reticulados. Resistencia de materiales. Tracción y compresión. Esfuerzo de corte. Flexión. Torsión. Pandeo.

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA I

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de laboratorio.

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales que permitan el análisis y diseño de circuitos eléctricos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Componentes de circuitos eléctricos. Caracterización y análisis. Energía y potencia en circuitos eléctricos. Respuesta de circuitos en régimen permanente. Circuitos acoplados electromagnéticamente. Teoremas de circuitos. Circuitos lineales y pasivos, con componentes constantes y variables. Circuitos trifásicos. Circuitos magnéticos.

ASIGNATURA: ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS DE DATOS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 5 horas

Carga horaria total: 80 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad y errores, y aplicación de la estadística al campo de las mediciones experimentales y al diseño de experimentos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Naturaleza de la medida. Modelos y análisis estadístico. Estadística descriptiva. Probabilidad. Distribuciones. Inferencia estadística. Técnicas de muestreo. Regresión. Teoría de confiabilidad. Correlación. Control de calidad. Análisis de serie-tiempo.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

ASIGNATURA: FISICA ATOMICA – (Para el título de Ingeniero Electricista)

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 3 horas

Carga horaria total: 48 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir al estudiante en los fundamentos de la Física Atómica y de la Mecánica Cuántica de tal modo que le permita comprender los conceptos involucrados, para resolver ejemplos sencillos de aplicación en el área de la Ingeniería.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Nociones de mecánica relativista y de los postulados de A. Einstein. Espectros, estructuras atómicas e interacción onda-partícula. Nociones de mecánica cuántica, física estadística y física nuclear.

Segundo Cuatrimestre

ASIGNATURA: COMPUTACIÓN

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 4 horas

Carga horaria total: 64 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Formar al alumno en los conceptos básicos de computadoras como herramienta de aplicación, mostrando su capacidad, prestando especial atención a las metodologías de análisis y resolución de problemas vinculados con la Ingeniería. Presentar distintos programas de aplicación.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Informática. Procesamiento de datos. Algoritmos. Diagramas de flujo. Organización de la computadora. Estructura de la información. Procesadores de textos. Planillas de cálculo. Bases de datos. Proyectos. **Diseño asistido por computadora (CAD).** Aplicaciones.

ASIGNATURA: FISICA DEL ESTADO SOLIDO

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de laboratorio.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir la Física del Estado Sólido a través de los modelos circuitales que describen algunas de sus propiedades. Presentar las características físicas y funcionales de los principales dispositivos de estado sólido.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Los modelos de componentes circuitales. Semiconductores en equilibrio. Portadores en exceso en semiconductores. Diodos semiconductores. Características I-V y modelos circuitales. Semiconductores no-uniformes en equilibrio. La juntura P-N. Dispositivos activos de tres terminales. El transistor MOS. Diodos emisores de luz y fotodiodos. El transistor bipolar. El tiristor. Aplicaciones.

ASIGNATURA: MATERIALES Y COMPONENTES

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de campo

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos básicos sobre los materiales y componentes de uso habitual en sistemas eléctricos y electrónicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estructura y estado físico de los materiales. Materiales conductores. Materiales dieléctricos. Materiales ferromagnéticos. Conductores eléctricos. Resistores. Capacitores. Inductores y transformadores. Materiales piezoeléctricos. Circuitos impresos. Normas

ASIGNATURA: PRUEBA DE TRADUCCIÓN TÉCNICA (Inglés)

Modalidad de dictado: No se dicta como asignatura habitual

Carga horaria semanal: no corresponde

Carga horaria total: no corresponde

Duración del cursado: no corresponde

Carácter: Prueba Obligatoria

OBJETIVOS: Evaluar la capacidad del alumno para una correcta traducción, comprensión e interpretación de textos técnicos en idioma inglés. El texto para la prueba de evaluación será de extensión mínima y en tiempo limitado.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Los necesarios para cumplir con los objetivos de la Prueba de Traducción. No se impartirán clases formales de idioma inglés. Los alumnos podrán asistir a clases en otros Departamentos de la Universidad, a fin de alcanzar los conocimientos que les serán requeridos en la Prueba de Traducción.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (Módulo II)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir al alumno en el proceso de autoaprendizaje, presentándole problemas básicos, y orientándolo en la búsqueda de soluciones desde la perspectiva de la Ingeniería. Integrar, y relacionar con la Ingeniería Eléctrica, los temas y conceptos más importantes de las asignaturas correspondientes al Segundo Año de la carrera, que incluyen algunas tecnologías básicas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Formulación y análisis de problemas. Búsqueda de soluciones. Toma de decisiones. Introducción a la tecnología. Conceptos fundamentales de calidad. Optimización. El ensayo como síntesis de la producción. Tipos de ensayos. Normalización. Automatización. Robotización

TERCER AÑO

Primer Cuatrimestre

ASIGNATURA: ANÁLISIS MATEMÁTICO

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Familiarizar al alumno con la teoría de funciones analíticas. Manejar transformadas de Laplace y Fourier, con especial énfasis en aplicaciones a la Física e Ingeniería Eléctrica.

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CONTENIDOS MÍNIMOS: Funciones de variable compleja. Representación conforme. Transformadas de Laplace. Series de Fourier y Transformadas de Fourier. Ecuaciones diferenciales parciales. Funciones de Bessel y Polinomios de Legendre. Aplicaciones a la Física e Ingeniería Eléctrica.

ASIGNATURA: ELECTROTECNIA II

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: El objetivo de la materia es conocer y comprender los aspectos teóricos y prácticos de la conversión electromecánica de la energía, la teoría y el análisis de máquinas eléctricas y los aspectos básicos del diseño de máquinas eléctricas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Aspectos teóricos de la conversión electromecánica de la energía. Transformadores. Máquina de corriente continua. Máquina sincrónica. Máquina asíncrona. Motores. Aplicación. Criterios técnicos y económicos para la selección de motores. Accionamientos. Principios de diseño de transformadores. Bobinados. Cálculos en máquinas rotativas. Tipos de rotores y características de funcionamiento. Conmutación en máquinas de continua. Caracterización de la máquina síncrona. Máquina de corriente continua y alterna bajo control electrónico. Máquinas eléctricas especiales. Normas e información básica.

ASIGNATURA: MEDIDAS ELÉCTRICAS

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de laboratorio, de campo y de investigación.

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos básicos sobre los instrumentos y métodos de medición en sistemas eléctricos de frecuencias industriales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas de unidades de medida. Errores. Instrumentos indicadores fundamentales. Medición de corriente. Medición de tensión. Medición de resistencia. Medición de impedancia. Medición de frecuencia. Medición de potencia. Medición de energía. Medición de desfase. Medición de magnitudes magnéticas. Sistemas de instrumentación electrónica. Analizadores de redes de energía. Instrumentos inteligentes.

Segundo Cuatrimestre

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA I

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de laboratorio y seminarios.

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales que permitan el análisis y diseño de circuitos electrónicos básicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Rectificadores. Amplificación. Amplificadores de acoplamiento directo. Amplificador diferencial. Respuesta en frecuencia de los amplificadores. Respuesta de etapas acopladas. Realimentación. Topología de los

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

amplificadores realimentados. Respuesta en frecuencia de los amplificadores realimentados. Amplificadores operacionales. Osciladores. Amplificadores de potencia de baja frecuencia.

ASIGNATURA: TEORÍA DE CIRCUITOS

Modalidad de dictado: Teórico y práctico.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Análisis de circuitos y sistemas lineales con énfasis en conceptos de modelado. Introducción a síntesis de circuitos pasivos de redes simple y doblemente terminadas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Análisis generalizado de los circuitos. Circuitos conteniendo elementos pasivos y activos. Aplicación de la transformada de Laplace. Propiedades y representación de funciones de transferencias. Respuesta de un circuito a excitaciones varias. Circuitos con tensiones y/o corrientes poliarmónicas. Teoría de los gráficos de señal. Teoría de cuadripolos. Síntesis de dipolos y cuadripolos. Síntesis de filtros.

ASIGNATURA: TERMODINÁMICA

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducción a los conceptos básicos de termodinámica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Elementos de termodinámica: propiedades de los gases y sus mezclas. Flujo de energía térmica. Calor. Equilibrio térmico.

Dilatación. Sistemas bimetálicos. Gases ideales. Transformaciones reversibles. Transformaciones isobáricas, isotérmicas. Ecuación de estado. Aplicaciones.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (Módulo III)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Integrar y relacionar con la Ingeniería Eléctrica los temas y conceptos más importantes de las asignaturas correspondientes al Tercer Año de la carrera, que incluyen tecnologías básicas y tecnologías aplicadas. Presentar el concepto de diseño en Ingeniería Eléctrica. Enfatizar el estudio de factores económicos, ambientales, de seguridad y el impacto social de los diseños y proyectos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Importancia de la Ingeniería en la conservación del equilibrio ecológico. El ecosistema. Tipos. Ruptura del equilibrio. Factores. El Ingeniero y el ambiente. Responsabilidad social. Ley Nacional N° 19587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto Reglamentario N° 351/79. Insalubridad y riesgo. Normas. Programas de Seguridad e Higiene laboral. Ejemplos de aplicación.

LA COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CUARTO AÑO

Primer Cuatrimestre

ASIGNATURA: CIRCUITOS LÓGICOS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 5 horas

Carga horaria total: 80 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir los fundamentos de los sistemas digitales de procesamiento y control. Presentar la matemática que los describe y caracteriza, y los elementos básicos que los componen. Familiarizarse con los procedimientos esenciales de análisis y diseño de los sistemas digitales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas binarios. Conversión numérica. Códigos binarios. Álgebra booleana. Funciones booleanas. Simplificación. Métodos. Compuertas lógicas. Lógica combinatorial. Circuitos combinatoriales MSI y LSI. Lógica secuencial. Flip-flops. Circuitos secuenciales sincrónicos. Análisis. Reducción de estados. Procedimientos de diseño. Registros, contadores y unidades de memoria.

ASIGNATURA: INSTALACIONES ELÉCTRICAS I

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: La materia tiene por objetivo estudiar los elementos constitutivos de una instalación eléctrica, aspectos de representación, y de funcionamiento. Consideraciones relativas al suministro eléctrico, a la carga y a la seguridad de las instalaciones eléctricas. Planificación, cálculo y diseño.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Generalidades. Representaciones gráficas. Normas. Símbolos. Esquemas eléctricos funcionales. Elementos y materiales. Esquemas unifilares y multifilares. Condiciones relativas al suministro de energía. Características de las cargas. Protecciones y métodos de protección. Mediciones. Instalaciones de puesta a tierra. Proyectos de instalaciones eléctricas residenciales, colectivas y especiales. Instalaciones auxiliares y especiales. Protecciones contra descargas atmosféricas. Luminotecnia. Fuentes luminosas. Alumbrado interior y exterior. Alumbrado público.

ASIGNATURA: TEORÍA DE CONTROL I

Modalidad de dictado: Teórico y práctico.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales sobre la teoría de control realimentado y el diseño de sistemas de control.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Concepto de sistemas de control. Descripción matemática de sistemas físicos. Análisis de sistemas de control en el dominio del tiempo. Estabilidad. Método del Lugar Geométrico de las Raíces. Análisis de sistemas en el dominio de la frecuencia. Diseño de sistemas de control.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (Módulo IV)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir el trabajo profesional individual y en equipo. Analizar el papel del Ingeniero Electricista dentro de una organización, su relación con otras profesiones y su responsabilidad como coordinador de grupos. Presentar temas de las ciencias sociales y humanísticas orientados a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita, y de liderazgo. Complementar tópicos tratados en la asignatura **Economía y Organización Industrial**.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Formas del ejercicio profesional. Incumbencias del título. El trabajo en equipo. Elementos de psicología social. Dinámica de grupos. La coordinación de las tareas. La comunicación. La motivación. El liderazgo. Los canales de información. La estructura laboral. Organización formal e informal. Producción, servicios y operaciones financieras.

Segundo Cuatrimestre

ASIGNATURA: ECONOMÍA Y ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

Modalidad de dictado: Teórico-práctico.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos básicos de economía, contabilidad financiera y costos. Toma de decisiones. Adquirir la capacidad de diseñar tareas organizativas encaminadas a la optimización de los recursos disponibles. Criterios de productividad y de calidad dentro del marco laboral de la empresa. Introducir conceptos básicos sobre empresa, las principales funciones que en ella se desarrollan y las funciones complementarias. Introducir conceptos de incumbencia profesional relacionados con la legislación vigente asociada a seguridad e higiene industrial.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Economía general. Micro y macro economía. Contabilidad financiera. Análisis de costos: elementos, clasificación y métodos de organización. Financiamiento, renta y amortización de proyectos. Evaluación y formulación de proyectos de inversión. Planeamiento, planificación y control de proyectos por métodos de camino crítico. Concepto de empresa, estructura, organización. Estudio del trabajo. Planificación y programación. Control de producción. Relaciones laborales. Nociones de seguridad. Normativa legal. Organización de la seguridad en la empresa. Contaminación del ambiente de trabajo. Capacitación del personal.

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA INDUSTRIAL

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Conocer y comprender el funcionamiento y las características de los componentes y sistemas electrónicos utilizadas en la industria para el control y comando de dispositivos eléctricos y electromecánicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Dispositivos semiconductores especiales. Conmutación de potencia. Temperatura en semiconductores. Protección de semiconductores. Sistemas de regulación lineales y por conmutación. Conversión de potencia: AC-DC, AC-AC, DC-



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

DC y DC-CA. Esquemas básicos y tecnología actual. Rectificación polifásica. Rectificación controlada. Troceadores. Onduladores. Inversores. Conversores de frecuencia. Control de motores de CC. Control de motores de AC. Fuentes de alimentación. Acondicionamiento de líneas. Fuentes de alimentación ininterrumpidas (UPS).

ASIGNATURA: MÁQUINAS HIDRÁULICAS Y TÉRMICAS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos básicos sobre las máquinas hidráulicas y térmicas utilizadas en la generación de energía eléctrica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción. Conceptos fundamentales de hidráulica. Tipos de centrales hidroeléctricas. Turbinas. Caracterización del tipo de turbina a emplear en una Central Hidroeléctrica. Elementos auxiliares en instalaciones hidroeléctricas. Máquinas térmicas y de energía. Materiales. Combustibles. Aceites. Agua. Ciclos de vapor. Turbinas de vapor. Turbina a gas. Turboejes. Motores a combustión interna. Motores diesel. Condensadores. Tuberías. Bombas. Reactores nucleares. Máquinas no convencionales. Problemas ambientales generados por el uso de máquinas térmicas.

ASIGNATURA: TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conceptos fundamentales sobre líneas aéreas y subterráneas de transmisión de la energía eléctrica, desarrollando cálculos eléctricos para el análisis de funcionamiento y principios de diseño.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Generalidades y conceptos fundamentales. Modelos circuitales de líneas. Constantes eléctricas de líneas aéreas y subterráneas en régimen simétrico equilibrado. Principios fundamentales para el cálculo eléctrico de los sistemas de transmisión de energía eléctrica. Cálculo práctico de líneas simétricas o simetrizadas en funcionamiento normal. Introducción al cálculo de sistemas eléctricos en funcionamiento normal. Introducción al cálculo de sistemas eléctricos funcionando en regímenes asimétricos. Transmisión de la energía eléctrica con corriente continua.

QUINTO AÑO

Primer Cuatrimestre

ASIGNATURA: INGENIERÍA LEGAL

Modalidad de dictado: Teórico y práctico.

Carga horaria semanal: 5 horas

Carga horaria total: 80 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir conceptos de la legislación vigente relacionados con incumbencia profesional, legislación laboral, contrataciones, licitaciones.

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CONTENIDOS MÍNIMOS: Ejercicio profesional. Régimen jurídico de la ingeniería. Legislación laboral y comercial. Contratos, sistemas de ejecución de obras y pliegos de bases y condiciones. Patentes y licencias. Peritajes y arbitrajes.

ASIGNATURA: INSTALACIONES ELÉCTRICAS II

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Conocer y comprender los dispositivos constitutivos de medición, señalización, comando y protección de líneas, generadores, motores, transformadores y barras en instalaciones industriales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas de medición, señalización, comando y maniobra de baja tensión. Mecanismos de interrupción. Aparatos y equipos de maniobra. Características funcionales de interruptores, seccionadores, fusibles, contactores. Sistemas de protección. Relés térmicos y electrónicos. Proyecto de instalaciones eléctricas industriales. Tableros. Líneas. Subestaciones transformadoras. Cálculo de corrientes de cortocircuito. Selección de accionamientos eléctricos. Régimen térmico de motores. Arranque y protección de motores eléctricos. Protección de redes eléctricas industriales. Factor de potencia. Compensación. Perturbaciones en las cargas. Seguridad en las instalaciones eléctricas. Automatización.

ASIGNATURA: SISTEMAS DE POTENCIA

Modalidad de dictado: Teórico y práctico.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Estudiar diversos modelos matemáticos de sistemas de potencia comprendiendo redes, transformadores y máquinas síncronas. Se dan los enfoques básicos para la realización de estudios sobre flujo de cargas, cortocircuito, estabilidad, etc., sobre la base de software.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Configuraciones típicas de los sistemas de potencia. Programación. Representación de la máquina síncrona trifásica. Modelos de transformadores. Modelos para la red de potencia. Estudios de flujo de cargas. Estudio de cortocircuitos en redes. Nociones de control de potencia activa-frecuencia. Estudio de estabilidad transitoria. Estrategias de gestión. Despacho de cargas.

PROYECTO FINAL (anual)

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, laboratorio, seminario, trabajo de investigación.

Carga horaria semanal: 5 horas, en el **Primer Cuatrimestre**

Carga horaria total: 80 horas, en el **Primer Cuatrimestre**

Duración del cursado: Anual

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: La asignatura denominada **Proyecto Final** incluye la elaboración y presentación de un trabajo o proyecto final. Constituye la última etapa de formación de los alumnos que finalizan los estudios. El proyecto debe identificarse con el tipo de especialización profesional de grado para el que se pretende preparar al estudiante, debiendo existir criterios mínimos establecidos que garanticen su calidad. En este trabajo

COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

el alumno deberá realizar una síntesis de los conocimientos adquiridos a lo largo de sus estudios.

En la **primera parte** (un cuatrimestre), debe introducir al estudiante en los conceptos necesarios para enfrentar el desarrollo de proyectos de ingeniería en situaciones reales, resolviendo en la práctica la formulación e interpretación de especificaciones, búsqueda de soluciones técnicas factibles en términos prácticos y económicos, y toma de decisiones. En esta primera parte y primer cuatrimestre se deberá además completar la adquisición de los conocimientos teóricos que puedan resultar necesarios, conforme a la orientación/especialidad del trabajo seleccionado. En su **segunda parte** (un cuatrimestre) debe realizar la implementación del proyecto, evaluación de resultados y redacción de informes.

El alumno contará con la guía directa y personalizada del profesor responsable de la asignatura, y de uno o más docentes, conforme a la especialidad y orientación del trabajo o proyecto de que se trate.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Pueden ser objeto de tema de *Proyecto Final* todos aquellos que sean propios a los Ingenieros de la especialidad elegida. Concretamente, se podrán proyectar toda clase de instalaciones y dispositivos de la especialidad por cuantos procedimientos el progreso de la técnica permita realizar.

También podrán ser objeto de *Proyecto Final* los trabajos de investigación y desarrollo y el modelado teórico o numérico de los equipos o sistemas de la especialidad y sus componentes.

Los contenidos y sus consideraciones deberán incorporarse en un informe que, no solo deberá contener una descripción técnica detallada, sino que, si el desarrollo involucra un prototipo, deberá suministrarse un manual de operación, funcionamiento y valores/resultados medidos en laboratorio.

Para optar al título de **Ingeniero Electricista**, el *Proyecto Final* podrá ser seleccionado por el estudiante entre las siguientes alternativas u orientaciones temáticas sobre las que se desarrollará el trabajo de *diseño, investigación, proyecto o desarrollo*:

Centrales Eléctricas

Estaciones Transformadoras de Energía Eléctrica

Instalaciones Eléctricas Industriales

Líneas de Transmisión de Energía Eléctrica

Luminotecnia

Máquinas Eléctricas

La Facultad extenderá al egresado como *Ingeniero Electricista* una constancia de la orientación temática del Proyecto Final.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA (Módulo V)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Integrar el **Proyecto Final** con el ejercicio profesional, fijando pautas para el desarrollo de los proyectos finales (en el siguiente cuatrimestre) que, además de las condiciones técnicas, incluyan las normas éticas y la responsabilidad profesional del Ingeniero Electricista.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Eficacia, eficiencia y optimización en el trabajo. La calidad total. La ética. La responsabilidad profesional. El papel social del Ingeniero Electricista. El Ingeniero y la seguridad, la salud y el bienestar públicos. El honor, la

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

integridad y la dignidad de la profesión. El código de ética del Ingeniero Electricista como síntesis de la responsabilidad profesional. El conflicto de intereses.

Segundo Cuatrimestre

ASIGNATURA: CENTRALES ELÉCTRICAS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Esta materia desarrolla los aspectos teóricos y prácticos vinculados a la operación, planificación, análisis y diseño de centrales de generación de energía eléctrica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción nociones de economía para centrales eléctricas. Costo de generación. Despacho económico del parque térmico. Centrales termoelectricas, turbogas, cogeneración. Regulación de excitación y regulación de velocidad. Regulación del ciclo. Control y automatización. Operación. Servicios auxiliares e instalaciones complementarias. Planificación de la generación. Centrales hidráulicas.

ASIGNATURA: DISEÑO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y ESTACIONES TRANSFORMADORAS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de campo.

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos necesarios para el diseño eléctrico y mecánico de estaciones transformadoras y líneas de transmisión de la energía eléctrica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Estaciones transformadoras. Esquemas eléctricos de las estaciones. Disposición de equipos. Características de los equipos. Dimensionamiento de los conductores de potencia. Elementos complementarios. Red de tierra. Sistemas de comando y protecciones. Líneas de transmisión. Conductores. Morsetería. Aisladores. Sostenes y soportes. Condiciones ambientales. Fundaciones.

ASIGNATURA: DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA

Modalidad de dictado: Teórico y práctico.

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales sobre los aspectos técnicos económicos inherentes a la planificación, análisis y diseño de sistemas de distribución de energía eléctrica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Introducción a los sistemas de distribución. Planeamiento de sistemas de distribución. Diseño de líneas de subtransmisión y líneas de distribución. Consideraciones de diseño de los sistemas primarios y secundarios. Análisis de pérdidas técnicas en sistemas de distribución. Cálculos de caída de tensión y pérdidas de potencia. Compensación reactiva de sistemas de distribución. Regulación de tensión del sistema de distribución. Protección del sistema de distribución. Calidad de la potencia en sistemas de distribución. Confiabilidad del sistema de distribución. Introducción a los aspectos comerciales.

PROYECTO FINAL (anual)

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, laboratorio, seminario, trabajo de investigación.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Carga horaria semanal: 5 horas, en el Segundo Cuatrimestre

Carga horaria total: 80 horas, en el Segundo Cuatrimestre

Duración del cursado: Anual

Carácter: Obligatoria

Véase la descripción de la Asignatura, en QUINTO AÑO – Primer Cuatrimestre

ASIGNATURAS ELECTIVAS LIBRES

Las asignaturas que se indican a continuación tienen el carácter de **Electivas Libres** para los alumnos aspirantes al título de **Ingeniero Electricista**.

DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA

- ELECTROMAGNETISMO
- ELECTRÓNICA II
- SEÑALES Y SISTEMAS
- SEMINARIO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
Módulo IV
- ELECTRÓNICA III
- MEDICIONES ELECTRÓNICAS
- FUNDAMENTOS DE COMUNICACIONES
- BIOINSTRUMENTACIÓN
- SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL
- SISTEMAS DIGITALES I
- PROPAGACIÓN Y ANTENAS
- PROCESAMIENTO DIGITAL DE BIOSEÑALES
- SISTEMAS DIGITALES II
- TEORÍA DE CONTROL II
- TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN
- MODELOS Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS FISIOLÓGICOS
- ACTUADORES Y SISTEMAS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES
- PROGRAMACIÓN, ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS
- SEMINARIO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
Módulo V
- SISTEMAS DE COMUNICACIONES
- INGENIERÍA CLÍNICA
- CONTROL DE PROCESOS
- REDES DE COMPUTADORAS

ASIGNATURAS ELECTIVAS LIBRES PARA EL INGENIERO ELECTRICISTA

Las asignaturas que se indican a continuación tienen el carácter de **Electivas Libres** para los alumnos aspirantes al título de **Ingeniero Electricista** y corresponden al plan de estudio del Ingeniero Electrónico.

ASIGNATURA: ELECTROMAGNETISMO

Modalidad de dictado: Teórico y práctico.

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Análisis de Fourier. Propiedades de convolución y modulación. Representación polar. Filtros. Muestreo y reconstrucción de señales. Transformadas y antitransformadas de Laplace y z . Caracterización de los sistemas mediante transformadas. Región de convergencia. Transformadas unilaterales.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA (Módulo IV)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Orientar al alumno en la elección de la especialidad de grado en las áreas Biomédica, Computación, Comunicaciones o Control, mediante el análisis del papel que cumple el Ingeniero en Electrónica en una organización empresarial de la especialidad. Introducir el trabajo profesional y en equipo. Presentar temas de las ciencias sociales y humanísticas orientados a desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita, y de liderazgo.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Formas del ejercicio profesional. Incumbencias del Ingeniero en Electrónica en las áreas Biomédica, Computación, Comunicaciones y Control. El trabajo en equipo. Elementos de psicología social. Dinámica de grupos. La coordinación de las tareas. La comunicación. La motivación. El liderazgo. Los canales de información. La estructura laboral.

ASIGNATURA: ELECTRÓNICA III

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir las configuraciones de circuitos usados para la generación y empleo de ondas de pulsos, digitales y de conmutación. Presentar las aplicaciones de estos circuitos en las áreas de control, instrumentación, comunicaciones, y procesamiento de datos. Introducir los conceptos de familias lógicas y estudiar los criterios de interconexión. Diseñar interfaces y analizar problemas de ruido.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Deformación lineal de ondas. Transformadores de pulsos. Amplificadores de banda ancha. Circuitos cortadores, comparadores, de fijación y de conmutación. Multivibradores. Generadores de bases de tiempos. Circuitos contadores. Sincronización. Familias lógicas TTL, ECL, MOS, CMOS. Tecnologías. Análisis y diseño a nivel transistor de las familias lógicas. Integración de media y alta escala. Memorias.

ASIGNATURA: MEDICIONES ELECTRONICAS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo

Carga horaria semanal: 8 horas

Carga horaria total: 128 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OP.A



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

OBJETIVOS: Conocer la terminología, los conceptos básicos y los métodos de medida asociados a todos los instrumentos electrónicos y procesos de medida. Comprender los principios de funcionamiento y aplicación de los instrumentos electrónicos necesarios en el campo de la Ingeniería en Electrónica.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Medida de corrientes y tensiones. Voltímetros. Sistemas digitales de indicación. Osciloscopios analógicos y digitales. Medición de impedancias. Mediciones en líneas de transmisión. Puentes. Medición de potencia en frecuencias altas. Mediciones de frecuencia y tiempo. Generadores de barrido. Analizadores de espectro. Mediciones en amplificadores, receptores y transmisores.

ASIGNATURA: SEMINARIO DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA
(Módulo V)

Modalidad de dictado: Disertaciones, coloquios, prácticas y trabajos de campo

Carga horaria semanal: 2 horas

Carga horaria total: 32 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Integrar el **Proyecto Final** con el ejercicio profesional, fijando pautas para el desarrollo de los proyectos finales (en el siguiente cuatrimestre) que, además de las condiciones técnicas, incluyan las normas éticas y la responsabilidad profesional del Ingeniero en Electrónica. Complementar tópicos tratados en la asignatura **Economía y Organización Industrial**

CONTENIDOS MÍNIMOS: Eficacia, eficiencia y optimización en el trabajo. La calidad total. La ética. La responsabilidad profesional. El papel social del Ingeniero en Electrónica. El Ingeniero y la seguridad, la salud y el bienestar públicos. El honor, la integridad y la dignidad de la profesión. El código de ética del Ingeniero en Electrónica como síntesis de la responsabilidad profesional. El conflicto de intereses.

ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE COMUNICACIONES

Modalidad de dictado: Teórico, práctico, con trabajos de laboratorio y de campo

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Conocer y comprender los fundamentos teóricos-prácticos básicos de los sistemas de comunicaciones.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Representación de señales y sistemas. Transmisión en redes lineales. Señales aleatorias. Ruido. Modulación lineal. Modulación exponencial. Caracterización del ruido en las técnicas de modulación de amplitud y de ángulo. Muestreo. Modulación de pulsos. Cuantificación y codificación de señales. Transmisión digital en banda base. Modulación digital. Señales y sistemas discretos.

ASIGNATURA: PROPAGACIÓN Y ANTENAS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Poner en manos del alumno las herramientas necesarias que permitan la resolución de las ecuaciones de Maxwell, sujetas a condiciones de contorno determinadas. Tratamiento de la temática relacionada con la propagación de ondas planas, radiación, y ruido electromagnético. Analizar los parámetros básicos que caracterizan los fenómenos de propagación en cualquier sistema de radiocomunicación. Conocimientos de las técnicas de análisis y diseño de antenas. Descripción de los tipos de antenas más importantes y de los modelos teóricos asociados. Introducción a las técnicas de medidas de antenas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Teorema de Poynting, ondas planas. Conceptos de radiación. Sistemas radiantes simples. Ruido electromagnético. Mecanismos de propagación en distintas bandas. Métodos de cálculos de enlaces. Parámetros fundamentales de las antenas. Antenas elementales. Agrupaciones de antenas. Radiación e impedancia de las antenas lineales. Teoría de antenas de apertura. Ranuras. Bocinas. Reflectores y lentes. Antenas de banda ancha y onda progresiva. Síntesis de antenas. Medidas de antenas.

ASIGNATURA: TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Modalidad de dictado: Teórico y práctico

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales sobre las diferentes técnicas existentes para la transmisión de la información. El contenido abarca las técnicas de transmisión digital en banda base, tanto en canales ideales como en canales con ruido, las técnicas de sincronización y de espectro ensanchado. En una segunda parte se estudian los aspectos teóricos de la información, su compresión, su codificación y cifrado.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos fundamentales de los sistemas digitales de comunicaciones. Transmisión digital en banda base. Transmisión digital en canales de ruido. Sincronización. Espectro ensanchado. Teoría de la información. Compresión de datos. Codificación de canal. Criptografía. Dispositivos típicos de comunicaciones de datos. Modems.

ASIGNATURA: SISTEMAS DE COMUNICACIONES

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de campo

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Conocer y comprender las características de los sistemas de comunicaciones más importantes.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Fuentes de información y descripción de canales. Red telefónica. Centrales de conmutación. Multiplexado de canales. Redes de datos. Comunicaciones por cable coaxial. Comunicaciones por medio de fibras ópticas. Comunicaciones en frecuencias bajas, medias y altas. Enlaces en línea visual. Comunicaciones satelitales. Comunicaciones por dispersión troposférica. Comunicaciones celulares. Radio digital. DAB.

ASIGNATURA: BIOINSTRUMENTACIÓN



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar una introducción a la Ingeniería Biomédica, enfatizando el estudio interdisciplinario de los principios, aplicaciones y diseño de la instrumentación utilizada para el diagnóstico y la terapia en el ambiente hospitalario. Brindar un enfoque cuantitativo de los sistemas biológicos para identificar en ellos a las variables de la dinámica de dichos sistemas que puedan ser estudiadas o modificadas con herramientas tecnológicas. Establecer y reconocer criterios de diseño de un sistema bio-instrumental, y asociarlos a los alcances y limitaciones que exhiben los distintos instrumentos según las áreas de aplicación.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos básicos de la instrumentación. Amplificadores y procesamiento de señales. Origen de los potenciales biológicos. Electrodo de registro de biopotenciales. Amplificadores de biopotenciales. Seguridad eléctrica. Transductores. Presión y sonidos. Medición de flujo y volumen. Instrumentos para el análisis clínico. Radiaciones ionizantes. Imagenología médica. Equipamiento terapéutico. Microcomputadores e instrumentación médica.

ASIGNATURA: PROCESAMIENTO DIGITAL DE BIOSEÑALES

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir los conceptos del procesamiento digital de señales para aplicaciones biomédicas. Brindar las herramientas necesarias para diseñar, programar y evaluar algoritmos de procesamiento de señales biológicas. Analizar la utilización de los algoritmos en instrumentos automáticos de uso médico.

CONTENIDOS MÍNIMOS: El procesamiento en tiempo real de las señales biológicas. Conversión y reconstrucción. Filtros digitales de respuesta finita e infinita. Filtros enteros. Filtros adaptivos. Implementación de filtros digitales. Metodologías de promediación de una señal. Técnicas de compresión de datos. Métodos de análisis en tiempo-frecuencia. Espectro de potencia. Detectores y clasificadores de bioseñales. El ECG como bioseñal modelo.

ASIGNATURA: MODELOS Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS FISIOLÓGICOS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar las técnicas de modelación matemática y los métodos de simulación en computadoras de los principales sistemas fisiológicos, presentados tanto en forma individual como en forma combinada. Proveer una guía que permita aplicar la metodología de modelación y simulación para el estudio de otros sistemas físicos.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Técnicas y herramientas de modelación. Modelos compartamentales para el transporte de masa. Modelos de dilución y difusión.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

Presión y flujo en el sistema cardiovascular. Modelos simples y modelos no pulsátiles. Modelos del sistema respiratorio. Modelos cinéticos de los gases respiratorios. Modelación múltiple. Difusión de calor en el cuerpo y simulación térmica. Modelación de prótesis. Simulación en computadoras. Lenguajes de simulación continua.

ASIGNATURA: INGENIERÍA CLÍNICA

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar la estructura organizacional y funcional de los sistemas de atención a la salud y permitir al alumno familiarizarse con el papel que debe desempeñar el Ingeniero Biomédico en la gestión hospitalaria.

CONTENIDOS MÍNIMOS: La organización hospitalaria. Planta física. Áreas. Estructura funcional. El Departamento de Ingeniería. Sistemas de información hospitalaria. Servicios asistenciales y equipos. Adquisición e instalación de equipamiento de uso médico general y específico. Reglamentaciones y normas. Evaluación de tecnologías. Mantenimiento preventivo y correctivo. Documentación. Control de calidad. Seguridad. Análisis de costos. Diseño y planificación de nuevas áreas y servicios.

ASIGNATURA: SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir al alumno al control de sistemas mediante equipos digitales. Se estudian las herramientas básicas para el análisis de sistemas y se presentan algunas metodologías de diseño de compensadores digitales y controladores digitales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Sistemas de tiempo discreto. Variables de estado. Muestreo de señales y conversión A/D y D/A. Efectos de la cuantificación. Respuesta temporal de sistemas lineales. Mapeo del plano s al z . Error de estado estacionario. Técnicas de análisis de estabilidad. Diseño de controladores digitales. Digitalización de controladores. Sensores y circuitos para sistemas de control digital. Aplicación.

ASIGNATURA: TEORÍA DE CONTROL II

Modalidad de dictado: Teórico y práctico

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales sobre la teoría de control avanzado y nociones de diseño de sistemas de control óptimo y adaptable.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Descripción de sistemas de variables de estado. Análisis de sistemas lineales. Ecuaciones no lineales y perturbaciones. Estabilidad de sistemas. Elementos de control de sistemas. Sistemas sin optimizar. Control

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

óptimo de sistemas determinísticos. Control de sistemas estadísticos. Control adaptable. Nociones de robustez.

ASIGNATURA: ACTUADORES Y SISTEMAS DE MEDICIÓN INDUSTRIALES

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio y de campo

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir al alumno a los componentes tecnológicos comunes a los sistemas de control industrial. Conocer y comprender el funcionamiento y las características de los sistemas electrónicos de instrumentación y control utilizados en la industria.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Definiciones en control industrial: alcance, error, precisión. Transmisores: electrónicos, neumáticos, digitales. Medidas de presión, caudal, nivel, temperatura y de otras variables. Sensores. Transductores. Elementos finales de control: válvulas de control, servomotores eléctricos, neumáticos e hidráulicos. Sensores y actuadores en equipamiento de lazos de control. Instalación de sensores y actuadores. Sistemas no convencionales. Sistemas de medida y control electrónico en procesos industriales. Puentes de medida. Amplificadores de instrumentación. Ruido en los sistemas electrónicos. Amplificadores de aislamiento. Conversores A/D y D/A de tipo industriales. Circuitos de muestreo y retención. Sistemas de telemedida. Acondicionamiento de señales. Sistemas de medida con computadoras. Controladores programables. PLC. Interfaces industriales.

ASIGNATURA: CONTROL DE PROCESOS

Modalidad de dictado: Teórico y práctico

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Adquirir los conocimientos fundamentales sobre las técnicas utilizadas para el control de procesos industriales.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Generalidades de los procesos industriales. Automatización industrial. Control secuencial. Control lineal. Control numérico. Control con computadora. Introducción a la robótica industrial. CAD/CAM. Control distribuido. Control predictivo. Sistemas de control en tiempo real. Estructuras típicas de control.

ASIGNATURA: SISTEMAS DIGITALES I

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar la arquitectura básica de un sistema computador y las micro-operaciones aritméticas que lo caracterizan. Introducir los criterios básicos



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

de diseño de los bloques componentes de un sistema digital, con especial énfasis en plataformas basadas en microprocesadores o microcontroladores. Introducir al alumno en la programación de bajo nivel.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Lógica de transferencia de registros. Microoperaciones aritméticas, lógicas y de desplazamiento. Lenguaje máquina y lenguaje ensamblador. Instrucciones condicionales. Datos de punto fijo y punto flotante. Códigos de instrucción. Organización del procesador. Diseño del circuito lógico, de la ALU y del acumulador. Lógica de control. Organización y control. Distintos métodos de control. Secuencia de control. Diseño de computadoras. Configuración del sistema. Instrucciones. Sincronismo, control y ejecución. Diseño de un sistema microcomputador. Microprocesadores. Instrucciones. Modos de direccionamiento. Interrupciones y subrutinas. Organización de la memoria. Interfaces de entrada/salida. Accesos a memoria. Aplicaciones de microcontroladores.

ASIGNATURA: SISTEMAS DIGITALES II

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio

Carga horaria semanal: 6 horas

Carga horaria total: 96 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar los conceptos básicos de las arquitecturas avanzadas de los sistemas computadores de alto rendimiento. Introducir consideraciones generales de diseño e implementación, con especial énfasis en el enfoque descriptivo y en la comprensión de los principios fundamentales de tales sistemas.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Conceptos generales de concurrencia y paralelismo. Velocidad de proceso. Paralelismo en monoprocesadores. Evaluación del rendimiento. Pre-búsqueda de instrucciones. Arquitectura RISC. Implementación. Generalización de la concurrencia mediante multiprocesadores. Concepto de granularidad. Procesadores vectoriales y matriciales. Arquitecturas de multiprocesamiento. Paralelismo espacial asincrónico. Dispositivos VLSI para procesos concurrentes y comunicantes. Nuevas tendencias en el desarrollo de arquitecturas. Sistemas gobernados por flujo de datos y por demanda.

ASIGNATURA: PROGRAMACIÓN, ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Presentar las características generales de los lenguajes de programación. Introducir la metodología de algoritmos fundamentales. Familiarizarse con las estructuras de datos mas usuales. Reconocer la estructura de datos relacionados con problemas de aplicación en áreas de la Ingeniería.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Algoritmo. Métodos. Estructura de control. Programación estructurada. Relación entre algoritmos y lenguajes de programación. Modelización y análisis de algoritmos. Representación de algoritmos. Modelos de procesos. Estructuras de datos. Tablas, pilas, listas, árboles, archivos. Soporte físico de los datos. Modelización de procesos concurrentes. Concurrencia y sincronización. Programación concurrente. Ambientes de programación. Sistemas operativos. Ejecutivos de tiempo real. Administración de recursos compartidos. Prioridades.

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

ASIGNATURA: REDES DE COMPUTADORAS

Modalidad de dictado: Teórico-práctico, con trabajos de laboratorio

Carga horaria semanal: 7 horas

Carga horaria total: 112 horas

Duración del cursado: Cuatrimestral

Carácter: Obligatoria

OBJETIVOS: Introducir las topologías de redes de interconexión de computadoras y los protocolos que las caracterizan. Presentar las funciones requeridas para operar una red.

CONTENIDOS MÍNIMOS: Organización del modelo ISO-OSI. Identificación y estudio de niveles del modelo. Protocolos de nivel físico, de acceso al medio y ruteo. Funciones. Tráfico inter-computadoras. Topologías de redes. Conmutación de paquetes y circuitos. Control de flujo. Control de errores. Topologías de alta velocidad. LAN, MAN, ATM.

SISTEMA DE CORRELATIVIDADES

AÑO	CUATRIM.	ASIGNATURA	CORRELATIVAS
1	1	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA	
1	1	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	
1	1	MECÁNICA Y TERMODINÁMICA	
1	2	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	ANÁLISIS MATEMÁTICO I
1	2	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, ÓPTICA Y SONIDO	MECÁNICA Y TERMODINÁMICA
1	2	DIBUJO	
1	2	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. I)	
2	2	COMPUTACIÓN	
2	1	MECÁNICA TÉCNICA	MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DIBUJO
2	1	ELECTROTECNIA I	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, ÓPTICA Y SONIDO
AÑO	CUATRIM.	ASIGNATURA	CORRELATIVAS
2	1	ESTADÍSTICA Y	ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA

PLAT



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

		ANÁLISIS DE DATOS	ANALÍTICA
			CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II
2	1	FISICA ATOMICA (para Ing. Electricista)	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, OPTICA Y SONIDO
2	2	FISICA DEL ESTADO SOLIDO	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, OPTICA Y SONIDO
2	2	MATERIALES Y COMPONENTES	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, OPTICA Y SONIDO
2	1	QUÍMICA GENERAL	
2	2	PRUEBA DE TRADUCCIÓN TÉCNICA	
2	2	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. II)	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. I)
3	1	ANÁLISIS MATEMÁTICO	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II
3	1	ELECTROTECNIA II	ELECTROTECNIA I
3	1	MEDIDAS ELÉCTRICAS	ELECTROTECNIA I
3	2	ELECTRÓNICA I	ELECTROTECNIA I - FISICA DEL ESTADO SOLIDO
3	2	TEORIA DE CIRCUITOS	ELECTROTECNIA I - ANÁLISIS MATEMÁTICO
3	2	TERMODINAMICA	MECANICA Y TERMODINAMICA - ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS DE DATOS
3	2	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. III)	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. II)
4	1	CIRCUITOS LÓGICOS	ELECTRÓNICA I
4	1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS I	MATERIALES Y COMPONENTES ELECTROTECNIA II
4	1	TEORÍA DE CONTROL I	TEORÍA DE CIRCUITOS
4	1	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. IV)	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. III)
4	2	ECONOMIA Y ORG. INDUSTRIAL	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. III)
4	2	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	ELECTROTECNIA II ELECTRÓNICA I
4	2	MAQ. HIDRAULICAS Y TÉRMICAS	TERMODINAMICA

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

AÑO	CUATRIM.	ASIGNATURA	CORRELATIVAS
4	2	TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA	ELECTROTECNIA II
5	1	INGENIERÍA LEGAL	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód III)
5	1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS II	INSTALACIONES ELÉCTRICAS I
5	1	SISTEMAS DE POTENCIA	ELECTROTECNIA II TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA
5	1	PROYECTO FINAL (anual)	TEORÍA DE CONTROL I INSTALACIONES ELÉCTRICAS I TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
5	1	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. V)	SEMINARIO DE ING. ELÉCT. (Mód. IV)
5	2	CENTRALES ELÉCTRICAS	ELECTROTECNIA II INSTALACIONES ELÉCTRICAS I MÁQ. HIDRÁULICAS Y TÉRMICAS
5	2	DISEÑO DE LIN DE TRANSM Y EST T.	TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA INSTALACIONES ELÉCTRICAS II
5	2	DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA	TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA INSTALACIONES ELÉCTRICAS II
5	2	PROYECTO FINAL (anual)	

CRITERIOS GENERALES

Los criterios generales expuestos a continuación sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, así como la evaluación de los mismos, constituyen los lineamientos generales a seguir por el cuerpo docente. Los docentes tomarán estos criterios como pautas orientadoras de sus propios métodos de enseñanza, actividades formadoras y métodos de evaluación, desarrollando las particularidades de cada caso.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CRITERIOS SOBRE CÓMO ENSEÑAR:

De acuerdo con el Perfil del Graduado y el Campo Profesional propuesto, las formas de enseñanza deberán superar gradualmente modalidades tradicionales y facilitar la emergencia de niveles de aprendizajes significativos para el desarrollo de la dimensión crítica y autónoma, estimulando el trabajo en equipo, sin perder de vista las producciones personales, enfatizando en las tareas de índole multidisciplinaria e interdisciplinaria. Se fomentarán las actividades de integración efectiva de la teoría con la práctica, como un modo de acercamiento del alumno hacia el futuro profesional.

Lo señalado significa que la modalidad de clases teóricas tradicionales debe reemplazarse paulatinamente por aquellas formas que desarrollen en los alumnos la participación activa, el sentido de responsabilidad, la capacidad de resolver problemas, la toma de decisiones, el interés por el desarrollo de nuevos temas y conocimientos, la investigación de novedades tecnológicas, el intercambio de experiencias, el trabajo en equipo, el mejoramiento de las relaciones humanas horizontales y verticales, todo ello en el marco del objetivo común.

Se contempla la realización de seminarios, grupos de discusión, talleres, clases especiales, conferencias, profesores invitados, proyectos integradores de conocimientos y otras modalidades que se adapten a cada caso.

Considerando las características particulares de cada asignatura y dentro de las actividades integradoras, se han previsto tareas de campo tales como visitas técnicas a empresas, instituciones y profesionales del medio. El objetivo es conocer técnicas y procedimientos en uso en el tema bajo estudio, con la posibilidad de participar en tareas prácticas habituales del medio que involucren la aplicación de los conocimientos adquiridos en el aula.

Dentro de las actividades complementarias y las posibilidades de cada área/asignatura, se contempla la realización de trabajos de investigación básica y/o aplicada, con la presentación y discusión de los resultados al resto de los alumnos y la confección de un informe escrito sobre lo actuado. Los objetivos fundamentales son la integración de conocimientos y el adiestramiento en tareas de investigación.

Las herramientas y recursos a utilizar contemplan además de los elementos básicos, de otros tales como el uso de computadoras personales empleando en ellas lenguajes de programación y software de aplicación, la variada gama de opciones que ofrece la red Internet, futuras redes a implementarse, la utilización de correo electrónico como medio de vinculación con el mundo, revistas especializadas, papers, la utilización de medios audiovisuales y todo recurso que signifique una mejora de la calidad del proceso.

El sistema de circulación de la información y distribución de conocimientos será implementado de manera que los mismos no sean de propiedad exclusiva de una o algunas personas, sino que se integre a un mayor nivel tanto vertical como horizontal de una manera fluida.

Los docentes de la carrera participarán en actividades integradas que incluyen reuniones periódicas de trabajo donde se discutirán temas inherentes a la marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje, analizando las dificultades presentadas en el desarrollo del mismo y las posibles correcciones a aplicar, la conveniencia de cambios de metodología y/o contenidos y otros aspectos que posibilite la optimización de la enseñanza. Se prevé la actualización y perfeccionamiento del cuerpo docente a través de la participación en cursos, jornadas, seminarios y toda actividad tendiente al mejoramiento del docente tanto en conocimientos disciplinares como en técnicas educativas.

En el Ciclo Profesional del Plan de Estudios se han previsto alternativas de orientación hacia áreas relevantes, disponiendo el alumno de un importante grado de flexibilidad en el último tramo de la carrera de acuerdo con sus preferencias y/o

73-2007-129



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

necesidades, y la posibilidad de acrecentar sus conocimientos a través de la libre elección dentro de un grupo de asignaturas.

CRITERIOS SOBRE LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

Los criterios generales sobre la evaluación de los aprendizajes se basan en el perfil de formación buscado, e implican el seguimiento integral, sistemático y continuo del proceso a partir del área de los conocimientos, y abarcando otros aspectos que hacen a la formación del futuro profesional. Este seguimiento permitirá la necesaria realimentación del sistema a fin de optimizar el proceso y el producto final.

Se considerarán logros obtenidos, calidad de los mismos, producción escrita, sentido de responsabilidad, dedicación a la tarea encomendada, grado de participación, toma de decisiones, actitud adoptada, capacidad de resolución de problemas, relaciones humanas y todo aquello que el equipo docente considere necesario para una evaluación del progreso del alumno en vista al futuro profesional. Estos criterios permitirán complementar las formas tradicionales, exámenes parciales y finales, en la búsqueda de una evaluación más relevante y justa.

La adopción de los criterios mencionados tiene en cuenta el concepto de eficiencia de la enseñanza, como parte del compromiso de transformación. En nuestra propuesta se apunta a la eficiencia a través del permanente seguimiento de avance grupal e individual y en continua evaluación, con la finalidad de obtener la mayor calidad del producto final como así también del proceso en sí.

A los efectos de mantener la coherencia necesaria entre las evaluaciones de los aprendizajes y los propósitos y contenidos de la formación, los criterios de evaluación deberán ser lo suficientemente amplios, flexibles y abarcativos como para contemplar los lineamientos generales antes señalados y las particularidades de cada caso.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO

La Comisión Curricular será responsable de una tarea de seguimiento permanente y una evaluación dinámica del Plan de Estudios, desde su implementación y en periodos preestablecidos durante el desarrollo del mismo. Los objetivos de esta tarea son:

- Obtener información objetiva y sistematizada sobre la evolución del Plan de Estudios y logros alcanzados, como así también sobre los eventuales inconvenientes que se presenten.
- Analizar la información relevada, detectar problemas y caracterizarlos.
- Proponer soluciones a los problemas detectados.
- Colaborar con las Autoridades Académicas y con los Departamentos Pedagógicos involucrados en el monitoreo permanente de la implementación y posterior desarrollo de la Carrera.
- Atender muy especialmente los problemas que pudieran surgir durante la transición del actual plan de estudios al nuevo.
- Evaluar la reacción del medio a la nueva propuesta educativa y proponer reajustes a la misma cuando lo crea conveniente y necesario.

RÉGIMEN DE TRANSICIÓN CON PLANES DE ESTUDIO ANTERIORES.

Para que el cambio al nuevo plan de estudios sea más efectivo, se hace necesario establecer claramente:

- Las equivalencias entre el plan nuevo y el anterior que actualmente se está dictando.
- Las fechas de caducidad del plan anterior, tanto para el dictado de las asignaturas como para los exámenes finales de las mismas.
- El plan de implementación de las Ingenierías Electricista y en Electrónica, donde se debe establecer el cronograma de implementación de las asignaturas de las nuevas carreras, ya sea mediante la asimilación de las actuales asignaturas a las nuevas (con la

ES COPIA



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

adecuación de los programas analíticos a los nuevos contenidos) o mediante la creación de las nuevas asignaturas, según corresponda.

EQUIVALENCIAS ENTRE EL NUEVO PLAN Y EL ANTERIOR

Las equivalencias indicadas a continuación son aquellas que surgen de un análisis global de contenidos.

Las equivalencias señaladas deben entenderse únicamente como válidas en forma automática por un lapso que se inicia con la apertura de la inscripción a las nuevas carreras de Ingeniería, y se extiende como máximo hasta tres años posteriores al último año en que se dicte la asignatura en cuestión para el anterior plan, o hasta que se produzca un cambio de programa de la asignatura equivalente en el nuevo plan, en cuyo caso la equivalencia automática dejará de existir inmediatamente.

Las equivalencias no señaladas expresamente y toda otra cuestión que se presente, así como cualquier duda en la aplicación de las equivalencias automáticas aprobadas, deberá indefectiblemente ser resuelta previa consideración de la **Comisión Curricular**, que evaluará caso por caso y si correspondiere, lo consultará con el Profesor a cargo de la asignatura correspondiente.

Las **equivalencias automáticas** deben entenderse entre el Plan Anterior y el Nuevo Plan. Las equivalencias automáticas se indican en el cuadro siguiente.

CICLO	PLAN NUEVO	PLAN VIGENTE	Dur.
	ASIGNATURA	ASIGNATURA	
CB	ALGEBRA Y GEOMETRIA ANALITICA	MATEMATICA A + GEOM. ANAL.	Cuat.
CB	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I	MATEMATICA B	Cuat.
CB	MECANICA Y TERMODINAMICA	FISICA I + FISICA III	Cuat.
CB	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL II	ANÁLISIS MATEMÁTICO I	Cuat.
CB	ELECTRICIDAD, MAGNETISMO, OPTICA Y SONIDO	FISICA II + FISICA IV	Cuat.
CB	DIBUJO	DIBUJO TEC. Y GEOM. DESC.	Cuat.
CB	SEMINARIO DE ING. ELÉCTRICA Módulo I		Cuat.
CB	COMPUTACION		Cuat.
CB	MECANICA TECNICA	MECANICA TECNICA	Cuat.
CB	ELECTROTECNIA I	ELECTROTECNIA I	Cuat.
CB	ESTADISTICA Y ANALISIS DE DATOS		Cuat.
CB	FISICA ATOMICA - Para Ing. Electricista	FISICA V	Cuat.
CB	FISICA DEL ESTADO SOLIDO		Cuat.
CB	MATERIALES Y COMPONENTES		Cuat.
CICLO	PLAN NUEVO	PLAN VIGENTE	Dur.
	ASIGNATURA	ASIGNATURA	



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CB	QUÍMICA GENERAL	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA	Cuat.
CB	PRUEBA DE TRADUCCIÓN TÉCNICA	PRUEBA DE TRADUCCIÓN	Cuat.
CB	SEMINARIO DE ING. ELÉCTRICA Módulo II		Cuat.
CI	ANÁLISIS MATEMÁTICO	ANÁLISIS MATEMÁTICO II	Cuat.
CI	ELECTROTECNIA II	ELECTROTECNIA II	Cuat.
CI	MEDIDAS ELÉCTRICAS I	MEDICIONES ELÉCTRICAS	Cuat.
CI	ELECTRÓNICA I	ELECTRÓNICA I	Cuat.
CI	TEORÍA DE CIRCUITOS	TEORÍA DE LOS CIRCUITOS	Cuat.
CI	TERMODINÁMICA		Cuat.
CI	SEMINARIO DE ING. ELÉCTRICA Módulo III		Cuat.
CP	CIRCUITOS LÓGICOS	ELECTRÓNICA III	Cuat.
CP	INSTALACIONES ELÉCTRICAS I	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Cuat.
CP	TEORÍA DE CONTROL I		Cuat.
CP	SEMINARIO DE ING. ELÉCTRICA Módulo IV		Cuat.
CP	ECONOMÍA Y ORG. INDUSTRIAL	EVALUAC. ECONOM. DE PROY.	Cuat.
CP	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	Anual
CP	MAQ. HIDRÁULICAS Y TÉRMICAS		Cuat.
CP	TRANSMISIÓN DE LA ENERGÍA	REDES ELÉCTRICAS	Cuat.
CP	INGENIERÍA LEGAL	INGENIERÍA LEGAL	Cuat.
CP	INSTALACIONES ELÉCTRICAS II		Cuat.
CP	SISTEMAS DE POTENCIA		Cuat.
CP	PROYECTO FINAL (anual)		Anual
CP	SEMINARIO DE ING. ELÉCTRICA Módulo V		Cuat.
CP	CENTRALES ELÉCTRICAS	CENTRALES ELÉCTRICAS	Cuat.
CP	DISEÑO DE LIN. DE TRANSM. Y EST. T.		Cuat.
CP	DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA		Cuat.



Universidad Nacional del Nordeste

Rectorado

CP	PROYECTO FINAL (anual)	PROY. Y CONST. DE EQUIPOS	Anua l
CP	SEMINARIO DE ING. EN ELEC. Módulo V		Cuat.
CP	ECONOMIA Y ORG. INDUSTRIAL	EVALUAC. ECONOM. DE PROYEC.	Cuat.
CP	OPTATIVA 4		Cuat

LAS ASIGNATURAS OPTATIVAS DE LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS DE ESPECIALIZACIÓN NO TIENEN EQUIVALENCIAS AUTOMÁTICAS