

|   |   |  |
|---|---|--|
|  <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA</b><br/>Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales<br/>República Argentina</p>   | <p>Programa de:</p> <p style="text-align: center;"><b>Instalaciones Térmicas y Eléctricas</b></p> <p>Código: 6418</p>                             |  |
| <p>Carrera: <i>Ingeniería Industrial</i><br/>Escuela: <i>Ingeniería Industrial</i><br/>Departamento: <i>Electrotecnia.</i></p>  | <p>Plan: 247-05<br/>Carga Horaria: 120<br/>Semestre: <i>Séptimo</i><br/>Carácter: <i>Obligatoria</i><br/>Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i></p> | <p>Puntos: 5<br/>Hs. Semanales: 7.5<br/>Año: <i>Cuarto</i></p> |
| <p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <i>Evaluar técnica y económicamente proyectos de Ingeniería u obras ejecutadas.</i></li> <li>○ <i>Conocer los componentes y sistemas utilizados en las instalaciones termofluídicas y en las eléctricas.</i></li> <li>○ <i>Conocimiento de los requerimientos básicos a cumplimentar por las mismas. Normativas, parámetros y criterios de diseño. Circuitos básicos y criterios de selección de componentes y de sistemas.</i></li> </ul> |   |  |
| <p>Programa Sintético:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Instalaciones termomecánicas.</i></li> <li>2. <i>Instalaciones de vapor.</i></li> <li>3. <i>Instalaciones de agua industriales.</i></li> <li>4. <i>Instalaciones de aire comprimido.</i></li> <li>5. <i>Ventilación industrial, aire acondicionado e instalaciones de frío.</i></li> <li>6. <i>Instalaciones eléctricas.</i></li> </ol>   |   |  |
| <p>Programa Analítico: de foja 2 a foja 8.</p>  |   |  |
| <p>Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja    a foja    .</p>  |   |  |
| <p>Bibliografía: de foja 8 a foja 9.</p>  |   |  |
| <p>Correlativas Obligatorias:                    <i>Electrotecnia y Máquinas Eléctricas.</i><br/>    <i>Termotecnia y Máquinas Térmicas.</i></p>  |   |  |
| <p>Correlativas Aconsejadas:</p>  |   |  |
| <p>Rige: 2005</p>   |   |  |
| <p>Aprobado HCD, Res.: 558 – H.C.D. - 2006<br/>Fecha: 14 / 07 / 2006</p>  |   | <p>Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.:<br/>Fecha:</p>       |
| <p>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba,    /    /    .</p>   |   |  |
| <p>Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:</p>   |   |  |

## **PROGRAMA ANALITICO**

### **LINEAMIENTOS GENERALES**

El Ingeniero Industrial interactúa con sistemas construidos por personas, recursos financieros, materiales, equipamientos, servicios, información y energía. Posee una formación profesional interdisciplinaria que excede lo estrictamente vinculado con la manufactura y le confiere:

1. Conocimientos que facilitan una visión integradora en el análisis de situaciones.
2. Capacidad y flexibilidad para abordar problemas, en condiciones de riesgo e incertidumbre.
3. Sensibilidad con las consecuencias políticas y ambientales del manejo de la tecnología y sus implicancias en el desarrollo económico y social.
4. Visión geopolítica para encarar la elaboración global de soluciones a las demandas de la sociedad.
5. Sentido ético y humanístico para ejercer una mejor gestión en consideración al bienestar del personal y al patrimonio cultural y ecológico del medio.

La Asignatura Instalaciones Térmicas y Eléctricas incorpora conocimientos vinculados con instalaciones de este tipo y se realizan aplicaciones prácticas de carácter técnico y económico.

Evaluarán técnica y económicamente proyectos de Ingeniería u obras ejecutadas.

Conocerán los componentes y sistemas utilizados en las instalaciones termofluídicas y en las eléctricas. Adquirirán los conocimientos de los requerimientos básicos a cumplimentar por las mismas. Aplicarán normativas Parámetros y criterios de diseño. Circuitos básicos y criterios de selección de componentes y de sistemas.

## **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

### **ROL DEL DOCENTE – ACTIVIDAD DEL ALUMNO**

Para alcanzar los objetivos de la asignatura, se utilizarán diversas estrategias didácticas tales como: clases magistrales acompañadas de ayudas visuales, estudios de casos, ejercicios y discusión plenaria.

La asignatura se desarrolla incentivando al alumno para que lea la documentación soporte antes de la correspondiente clase (material guía y libros). Por su parte el profesor se encarga de aportar los conceptos que son analizados a través de la participación activa de los estudiantes. En una instancia posterior el alumno debe fijar y apropiarse de los conocimientos y criterios trabajados a través de indagación bibliográfica, resolución de ejercicios a desarrollarse en los Trabajos Prácticos en clase, ejecución de monografías, preparación de Trabajos Prácticos en actividades grupales para ser expuestos en clases de debate y consulta y mediante la ejecución de un Trabajo Práctico Final ejecutar sistemas de presupuestación sobre temas especificados previamente.

El material preparado para dictar esta asignatura ha sido elaborado a fin de cumplir con los objetivos planteados y el mismo contiene diversos ejemplos y casos que son tratados durante el curso.

## **PARTE TEÓRICA**

Las clases se desarrollan bajo la modalidad didáctica de exposiciones dialogadas mediante proyección de transparencias y cañón de proyección. Los alumnos cuentan con una abundante documentación preparada por la Cátedra distribuida mediante impresión convencional y disco compacto, que cumplen la finalidad de presentar a los alumnos los conocimientos de cada uno de los temas mencionados en los contenidos del programa analítico.

## PARTE PRÁCTICA

En lo que al desarrollo de actividades prácticas se refiere los alumnos realizan las siguientes tareas actividades:

1. **Trabajos Prácticos:** en las clases prácticas se desarrollan una serie de ejercicios en base a obras ejecutadas y a ejecutarse sobre las cuales se desarrollan los Trabajos Prácticos. Los trabajos prácticos son diez y se desarrollarán íntegramente en clase.
2. **Trabajos Prácticos Grupales:** los alumnos forman grupos a los que se le asignan por lo menos dos trabajos prácticos grupales. Cada grupo es responsable de editar los trabajos prácticos que se les asignó y distribuirlos entre sus compañeros previa aprobación de los mismos por parte de los docentes. La clase anterior a la realización de cada parcial, los grupos cuyos trabajos prácticos coincidan con el parcial respectivo los exponen en presencia de los docentes y alumnos, realizándose una clase de debate y consulta sobre dichos temas
3. **Monografías:** además de los Trabajos Prácticos los alumnos desarrollan por grupos monografías, en base a la documentación que se les brindó y a partir de sus propias investigaciones. Como ejemplo de temas de monografías que se realizaron en el pasado tenemos: Detección de incendios. Detección de intrusos. Circuitos cerrados de televisión. Cableado estructurado. Controladores lógicos programables. Distribución de energía eléctrica en baja tensión. Descripción general de un sistema de energía eléctrica. Transformadores. Grupos Electrónicos. Ascensores y escaleras mecánicas. Sistemas de comunicaciones.
4. **Trabajo Práctico Final:** los alumnos ejecutan en grupos un Trabajo Práctico Final cuyo tema y objetivos son asignados por la Cátedra. Este Trabajo Práctico Final se ejecuta por metas y se termina antes de rendir el coloquio integrador. Estos trabajos prácticos consisten en desarrollar bases de datos para evaluación económica de proyectos. A este fin se asignan temas específicos.
5. **Visitas:** Se realiza una visita a una Obra en ejecución, a la cual se asiste con la documentación correspondiente al proyecto de la misma.

## CLASES DE CONSULTA

Las clases de consulta se organizan de la siguiente manera:

1. Mediante los horarios oficiales de consulta.
2. Durante el período lectivo se dan tres clases de consulta en las fechas anteriores a cada examen parcial.
3. En forma permanente mediante correo electrónico existe una comunicación permanente entre docentes y alumnos tanto para evacuar dudas como para la organización de todas las actividades de la Cátedra.

## ELEMENTOS AUXILIARES Y MODO DE UTILIZACIÓN

- **Cronograma:** se pone a disposición de los alumnos en la primera clase.
- **Documentación de la Cátedra:** se dispone desde la primera clase un disco compacto que contiene información sobre los contenidos de la Asignatura y la información necesaria para el desarrollo de las actividades que se desarrollan durante el ciclo lectivo.
- **Salón de clases:** se utilizan aulas normales o el Aula Especial del Departamento de Electrotecnia.
- **Retroproyector:** se utiliza algún retroproyector del Departamento de Electrotecnia o alguno de la Biblioteca de la Facultad.
- **Cañón de proyección y computadora:** para la utilización de programas de cálculo o exposiciones teóricas en PowerPoint se utiliza el equipamiento que provee gentilmente el Departamento de Electrotecnia.
- **Programas de cálculo:** se utilizan para el desarrollo de la mayoría de los Trabajos Prácticos. En general estos programas se corren mediante computadora y cañón de proyección.
- **Tiempo:** se dispone de siete horas y media semanales que se distribuyen en cinco módulos en proporciones adecuadas entre la exposición de temas teóricos y la realización de trabajos prácticos.

## EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de acuerdo a lo establecido en el Anexo I Res. 889 T- 2006 (Res. 114 HCD – 2006) y posteriores resoluciones que ponga en vigencia la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

## CONTENIDO TEMATICO

### UNIDAD 1: Instalaciones termomecánicas.

- Calefacción.
- Balance térmico.
- Sistemas de calefacción.
- Calefactores a gas natural y envasado.
- Calefacción central con radiadores.
- Instalaciones de agua caliente y vapor.
- Suelo radiante. Calefacción por tubos radiantes.
- Sistemas de calefacción combinados con aire acondicionado.
- Calefactores de conductos. Cañerías. Montaje.
- Distintos tipos de aplicaciones y materiales utilizados.
- Válvulas y accesorios.

### UNIDAD 2: Instalaciones de vapor.

- Calderas. De Tubo de Humo, Acuotubulares, de Cuerpo de Acero, de Hierro Colado.
- Reactores de Energía Nuclear.
- Diagramas de Conexiones.
- Cañerías.
- Trampas de vapor.
- Válvulas.

### UNIDAD 3: Instalaciones de agua industriales.

- Bombas clasificación, turbomáquinas, alternativas, etc..
- Prestaciones de las bombas.
- Economía en el tendido de tubos.
- Velocidad específica.
- Curvas H-Q.
- Abastecimiento de viviendas.
- Protección contra incendios.
- Admisión de la bomba.
- Cañerías, selección por velocidad y por pérdida de carga.

### UNIDAD 4: Instalaciones de aire comprimido.

- Reseña histórica y ventajas.
- Concepto de aire libre.
- Compresores.
- Sala de máquinas.
- Depósitos de aire.

- Humedad y secado del aire.
- Selección de componentes en una planta de aire comprimido, cañerías, reguladores, lubricadores, válvulas, etc. Ejemplos de aplicación de instalaciones de aire comprimido.
- Bombas de vacío.

### **UNIDAD 5: Ventilación industrial, aire acondicionado e instalaciones de frío.**

- Ventilación en los lugares de trabajo.
- Clasificación de los métodos de trabajo.
- Diseño de un sistema de ventilación.
- Aire acondicionado.
- Características del local y fuentes de cargas térmicas.
- Balance térmico.
- Psicrometría.
- Sistemas de aire acondicionado.
- Cálculo de conductos de aire.
- Filtrado de aire.
- Clasificación de contaminantes.
- Clasificación de filtros.
- Aplicaciones hospitalarias.
- Conservación de Alimentos.
- Equipos Frigoríficos.
- Cámaras Frigoríficas.
- Selección de Cámaras Frigoríficas.
- Cálculo de la Carga Térmica de Refrigeración.
- Diversos tipos de Equipamientos.

### **UNIDAD 6: Instalaciones eléctricas.**

- Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.
- Cálculo de cortocircuito.
- Preselección de elementos de protección y maniobra.
- Análisis de coordinación y selectividad de protecciones.
- Instalaciones de puesta a tierra. Instalación dispersora de puesta a tierra. Dimensionamiento de líneas de puesta a tierra.
- Protecciones contra descargas atmosféricas. Instalación receptora y dispersora.
- Corrección del factor de potencia.
- Luminotecnia.
- Líneas de media tensión.
- Subestaciones aéreas, a nivel y subterráneas.
- Distribuciones de baja tensión aéreas y subterráneas.
- Transformadores.
- Grupos electrógenos.
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

- Sistemas de detección de incendio, detección de intrusión, circuito cerrado de televisión, redes de telefonía y computación. Cableado estructurado.
- Ascensores y escaleras mecánicas.

## **1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO**

### **UNIDAD 1: Instalaciones termomecánicas.**

Trabajo Práctico: Ejemplos de aplicación. Ejecución base de datos sobre materiales para instalaciones termomecánicas. Cálculos métricos. Análisis económico de instalaciones termomecánicas. Software para selección de componentes.

### **UNIDAD 2: Instalaciones de vapor.**

Trabajo Práctico: Ejemplos de aplicación. Ejecución base de datos sobre materiales para instalaciones de vapor. Cálculos métricos. Análisis económico de instalaciones de vapor. Software para selección de componentes.

### **UNIDAD 3: Instalaciones de agua industriales.**

Trabajo Práctico: Ejemplos de aplicación. Ejecución base de datos sobre materiales para instalaciones de agua. Cálculos métricos. Análisis económico de instalaciones de agua. Software para selección de componentes.

### **UNIDAD 4: Instalaciones de aire comprimido.**

Trabajo Práctico: Ejemplos de aplicación. Ejecución base de datos sobre materiales para instalaciones de aire comprimido. Cálculos métricos. Análisis económico de instalaciones de aire comprimido. Software para selección de componentes.

### **UNIDAD 5: Ventilación industrial, aire acondicionado e instalaciones de frío.**

Trabajo Práctico: Ejemplos de aplicación. Ejecución base de datos sobre materiales para instalaciones de ventilación, aire acondicionado e instalaciones frigoríficas. Cálculos métricos. Análisis económico de instalaciones. Software para selección de componentes.

### **UNIDAD 6: Instalaciones eléctricas.**

Trabajo Práctico: Ejemplos de aplicación. Ejecución base de datos sobre materiales para instalaciones eléctricas. Cálculos métricos. Análisis económico de instalaciones eléctricas. Software para selección de componentes.

**2. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA HORARIA:**

| <b>ACTIVIDAD</b>                   | <b>HORAS</b> |
|------------------------------------|--------------|
| TEÓRICA                            | 50           |
| FORMACIÓN PRACTICA:                |              |
| ○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL           | 8            |
| ○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS          | 31           |
| ○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO | 31           |
| ○ PPS                              |              |
| <b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>   | <b>120</b>   |

**BIBLIOGRAFÍA****UNIDAD 1: Instalaciones termomecánicas.**

- Manual de aire acondicionado. Carrier.
- Instalaciones de Aire Acondicionado y Calefacción – Nestor Quadri
- Manual de Cálculo de Instalaciones – Nestor Quadri.
- Notas técnicas de fabricantes.

**UNIDAD 2: Instalaciones de vapor.**

- Calderas. Shields.
- Manuales de Sarco.

**UNIDAD 3: Instalaciones de agua industriales.**

- Manual de bombas. Editorial Blume.
- Manual de Aire Acondicionado. Carrier.
- Bombas. Kenneth y Mc. Naughton.

**UNIDAD 4: Instalaciones de aire comprimido.**

- Aire Comprimido. E. Carnicier Royo.



- Manual de Técnicas del Aire Comprimido. Pokorni.
- Manual Técnico de Aire Comprimido – Editorial Blume.

#### **UNIDAD 5: Ventilación industrial, aire acondicionado e instalaciones de frío.**

- Fundamentos de ventilación industrial. Vaturín.
- Manual de Aire Acondicionado. Carrier.
- La contaminación ambiental y el filtrado de aire. Mino Covo.
- Manual de diseño de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado. Grimm N. Mc.Graw Hill.
- Enciclopedia de la climatización. Miranda A.
- Principios de Refrigeración y Calefacción (5ta ed.). Dossat R.
- Principios de Refrigeración y Calefacción. Pita Edward.
- Tecnología de la Refrigeración. Whitman y Jonson.
- Cámaras y Sistemas Frigoríficos. Batdrin.
- Enciclopedia de la climatización (4ta ed.). Ramírez Miralles.
- Refrigeración y Conservación de Alimentos – Ramírez Miralles.

#### **UNIDAD 6: Instalaciones eléctricas.**

- Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina.
- Proyecto y Arquitectura de las Instalaciones Eléctricas. Ing. Rubén Levy.
- Especificaciones técnicas de E.P.E.C.
- Notas técnicas de fabricantes.
- Instalaciones eléctricas. Spitta.
- Notas técnicas de Siemens y Schneider.
- Notas técnicas de Elecond.
- Manual de iluminación Westinhouse.
- Manual de iluminación Philips.
- Manual de iluminación Osram.
- Manual Asociación Argentina de Luminotecnia.