Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires

PROGRAMA ANALÍTICO

Departamento: Ingeniería Química

Carrera: Ingeniería Química

Nombre de la actividad curricular: Mecánica Eléctrica Industrial

Área: Tecnología

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Nivel: III

Tipo: Obligatoria

Modalidad: Cuatrimestral

Carga Horaria total: H. Reloj: 72 H. Cátedra: 96

Carga horaria semanal: H. Reloj: 4 H. Cátedra: 6

FUNDAMENTACIÓN

Es una asignatura fundamental en la formación de un ingeniero químico debido a que en sus incumbencias figura como uno de los propósitos el diseño, cálculo, montaje y operación de plantas químicas y petroquímicas. Para poder cumplir con dichos propósitos se necesita un profundo conocimiento del comportamiento de los materiales involucrados frente a las condiciones operativas y de la selección de equipos y máquinas eléctricas para un diseño y operación satisfactorias.

OBJETIVOS

Adquirir formación básica en materiales, mecánica y electrotecnia, proyectando dicha capacitación hacia los requerimientos profesionales prácticos de operación y mantenimiento en instalaciones de procesos y servicios.

- Conocer las normas de identificación de los materiales
- Comprender la tarea de diseño de piezas o elementos estructurales (columnas, vigas etc.).
- Conocer los métodos de control de calidad (ensayos destructivos y no destructivos)
- Conocer la aplicación directa que tiene el conocimiento de la resistencia de materiales y los materiales en el diseño mecánico de equipos de procesos.
- Desarrollar criterios de selección de materiales, aparatos y equipos tanto mecánicos como eléctricos, mediante el uso de hojas de especificaciones.

CONTENIDOS

Contenidos mínimos

Materiales de construcción de Equipos e Instalaciones.
Corrosión y sistemas de protección.
Fundamentos de Estabilidad y Resistencia de Materiales.
Cañerías, Tanques y Recipientes.
Criterios de selección y de diseño mecánico.
Elementos de máquinas.
Estanqueidad de fluidos.
Máquinas eléctricas.
Fundamentos y criterios de selección.
Instalaciones eléctricas y sistemas de protección.
Gestión de mantenimiento.

Contenidos analíticos

Unidad Temática 1: RESISTENCIA DE MATERIALES

Tracción: ensayo de tracción, ley de Hooke, límite de proporcionalidad, límite de elasticidad, límite de fluencia, carga de rotura. Módulo de elasticidad.

Ecuación de deformación. Ecuación de equilibrio a la tracción. Coeficiente de seguridad. Tensión admisible. Efecto de la temperatura. Tensión provocada por la dilatación térmica. Momento de inercia. Ejes principales de inercia. Módulo resistente. Tabla de perfiles comerciales. Teorema de Steiner. Momento de inercia de un rectángulo, círculo pleno y sección anular. Compresión. Corte. Pandeo. Flexión. Ecuación de equilibrio y de estabilidad. Vínculos. Deformación de viga. Flecha. Ejemplos de vigas. Vigas simplemente apoyadas y empotradas. Momento flector y esfuerzo de corte. Diagramas. Flexión compuesta. Flexión oblicua. Torsión.

Unidad Temática 2: CAÑERÍAS, RECIPIENTES, TANQUES

Cañerías, accesorios y válvulas. Tensión admisible para cálculo de cañerías, recipientes, tanques. Efecto de la temperatura. Introducción a los criterios de selección y diseño mecánico. Normas ANSI, ASME, API. Momento de inercia de una cañería. Dilatación térmica en cañerías. Cálculo de soportes de cañerías (aplicación de flecha). Introducción al cálculo de recipientes a presión interna.

Unidad Temática 3: MATERIALES DE INGENIERÍA QUÍMICA

Acero al carbono: diagrama Fe-C, estructura cristalográfica. Clasificación de los aceros. Propiedades mecánicas. Aceros aleados. Propiedades que confieren los elementos de aleación. Fundiciones: clasificación y propiedades. Aceros inoxidables: clasificación y propiedades. Resistencia a la corrosión. Resistencia mecánica. Materiales no ferrosos: aluminio, cobre, níquel, estaño, zinc. Aleaciones especiales. Clasificación SAE, ASTM. Tratamientos térmicos.

Tratamientos termoquímicos. Materiales no metálicos: termoplásticos y termorígidos. Elastómeros simples y compuestos. Cerámicos. Corrosión. Cubiertas protectoras: galvanizado, estañado, vidriado. Ensayo de materiales: ensayos destructivos (tracción, de impacto, dureza) y ensayos no destructivos (ultrasonido, Rx, partículas magnéticas, tintas penetrantes). Materiales usados en Ingeniería Química.

Unidad Temática 4: EQUIPOS Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Transformadores eléctricos: aspectos constructivos, principio de funcionamiento, rendimiento y regulación, conexiones. Máquinas asincrónicas: aspectos constructivos, principio de funcionamiento, cupla motora. Motores monofásicos y trifásicos, métodos de arranque, métodos de regulación de velocidad, rendimiento, hoja de especificación. Hornos eléctricos: clasificación (de resistencias, de arco, de inducción), esquemas, ámbitos de utilización.

Unidad Temática 5: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Materiales de uso eléctrico: conductores, semiconductores y aislante. Potencia activa, reactiva y aparente. Circuitos trifásicos. Dimensionamiento básico de cables. Corriente de cortocircuito y sobrecarga. Aparatos de maniobra. Puesta a tierra. Protección de personas. Protecciones de transformadores. Protección de motores. Tableros eléctricos. Distribución de cargas. Factor de simultaneidad. Plano unifilar.

Unidad Temática 6: ELEMENTOS DE MÁQUINAS

Transmisiones. Acoplamientos. Embragues. Ejes. Relación de transmisión y relación par-velocidad. Cojinetes. Soportes. Empaquetaduras, sellos mecánicos. Juntas de cierre estáticos y dinámicos. Aplicaciones específicas a: bombas, equipos de molienda, mezcladores. Introducción al mantenimiento preventivo.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Teórica	38	51
Formación Práctica	34	45
Tipo de actividad	**Carga horaria total en hs. reloj**	**Carga horaria total en hs. cátedra**
Resolución de problemas	26	35
Proyectos y diseño	8	10

Práctica supervisada	0	0

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

Se dictan clases teóricas y prácticas. Las clases teóricas son dictadas con el apoyo de dos fascículos y de transparencias. Las clases prácticas consisten en la resolución de ejercicios.

Los alumnos trabajan asistidos por los docentes de la cátedra y consultando el material disponible.

En grupos de hasta 6 alumnos se desarrollan Trabajos Prácticos Integradores (TPI), que son considerados actividades de proyecto y diseño, consistentes en el planteo de un sistema compuesto por tanques unidos por tuberías.

b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

1) Pizarrón
2) La Cátedra ha elaborado un fascículo impreso que es el material básico e imprescindible para la resolución de las situaciones prácticas planteadas. La "Guía Mecánica y Eléctrica Industrial", contiene normas, tablas, gráficos e información general que suministran los proveedores locales sobre materiales y productos destinados al equipamiento de los recipientes y sistemas de cañerías. Un segundo fascículo "Introducción al Diseño de Tubería de Procesos" y un tercer fascículo "Módulo: Materiales de Ingeniería Química", contienen la teoría necesaria y ordenada para aprovechar al máximo las clases teóricas de las Unidades Temáticas Nº 2 y Nº 3.
3) Láminas
4) Cañón

EVALUACIÓN

Modalidad
Se realizan dos evaluaciones parciales teórica-práctica que incluyen los conocimientos adquiridos en el período que abarcan.
Las evaluaciones parciales se aprueban con la calificación 6 (seis).
La primera evaluación parcial abarca los temas: Soldadura, Recipientes a presión interna y Recipientes que operan a presión externa.
La segunda evaluación parcial contempla los temas: Recipientes Horizontales, Recipientes de Almacenaje, Cañerías y Fundaciones.
La firma de trabajos prácticos incluye la aprobación de un trabajo práctico integrador con calificación de 6 (seis).
Cada parcial no aprobado se recupera según lo establecido en el Reglamento de Estudio de la UTN.

Requisitos de Promoción

En este contexto, la asignatura Mecánica y Eléctrica Industrial acordó implementar dos instancias de evaluación con nivel de exigencia equivalente, en donde cada instancia debe ser aprobada con 8(ocho) o más.
Se puede alcanzar la promoción recuperando sólo un parcial en su primera instancia. En el caso de no haber alcanzado la nota de 8 (ocho) en primer parcial se adopta la configuración adicional, en la recuperación, de actualización de notas.
Si el alumno no alcanza el puntaje necesario para promocionar, pero aprueba las evaluaciones firma la asignatura.
Tanto para promocionar como para firmar la asignatura se deben cumplir con las siguientes condiciones académicas: Porcentaje de asistencia establecido en el Reglamento de Estudios, aprobación y entrega en tiempo y forma del Trabajo Práctico.
La evaluación final es una Evaluación Integradora de carácter teórico-práctico que abarca los conocimientos adquiridos durante el dictado de la asignatura.
El método de evaluación se informa en la presentación de la asignatura.

Requisitos de regularidad
Aprobar las instancias de exámenes parciales y contar con el porcentaje de asistencia requerido por la reglamentación vigente

Requisitos de aprobación
Aprobar el examen final.

ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS ASIGNATURAS

En su articulación vertical es esencial el manejo adecuado de los conocimientos, aptitudes y destrezas adquiridos en las asignaturas correlativas previas, pues éstas constituyen la base sobre la cual se asienta la construcción de la formación presente.
1) Las Matemáticas: suministran los conceptos matemáticos avanzados para la resolución de los problemas ingenieriles planteados.
2) La Física: suministra los conocimientos básicos de fuerzas, momento de fuerzas, electricidad y magnetismo, necesarios para el cálculo de los problemas que se presentan en Resistencia de Materiales, Materiales de Ingeniería Química, Máquinas eléctricas, Instalaciones eléctricas y Elementos de máquinas.
Esta asignatura es esencial en el suministro de conocimientos para las siguientes asignaturas:
3) Operaciones Unitarias I: por el conocimiento de los elementos que conforman una instalación de cañerías y por el conocimiento de los materiales empleados en el diseño de equipos y los motores empleados en los mismos.
4) Tecnología de la Energía Térmica: por el conocimiento de los materiales empleados en el diseño de equipos de intercambio.
5) Ingeniería de las Instalaciones (electiva): siembra las bases para un desarrollo más profundo de los temas relacionados con el diseño mecánico de equipos, cañerías, recipientes, etc.
6) Integradora V (Proyecto de Plantas): representa un eslabón muy importante en el desarrollo de esta materia ya que en el proyecto de una planta es necesario el conocimiento de materiales, motores, cálculo mecánico de distintos elementos, etc.
En su articulación horizontal comparte conocimientos con las siguientes asignaturas:
7) Fenómenos de Transporte: por la semejanza que hay en los conceptos de tensiones, esfuerzos y deformaciones de los fluidos y los sólidos.

8) Electrónica para Ingeniería Química: en lo que respecta al conocimiento de materiales aislantes, conductores y semiconductores.
El equipo docente participa de reuniones intercátedras convocadas por Departamento, a fin de generar acuerdos temáticos y de metodologías que faciliten la articulación horizontal y vertical entre las distintas asignaturas

CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
1	**27**
2	**9**
3	**20**
4	**15**
5	**16**
6	**9**

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

American Petroleum Institute. (2017). *Welded steel tanks for oil storage* (Standard 650) American Petroleum Institute.
Chapman, S. (2012). *Máquinas eléctricas*. McGraw-Hill.
Edminister, J. (1998). *Circuitos eléctricos*. McGraw-Hill
Fraile Mora, J. (2019. *Máquinas eléctricas.* McGraw-Hill.
Instituto Argentino del Petróleo. *Recomendaciones del I.A.P. sobre materiales y dimensiones para tanques de almacenaje, hasta 20000 m3*. - I.P. - 2.01. I.A.P.
Megyesy, E. (1992). *Manual de recipientes a presión*. Noriega Editores.
Otegui, J. L. y Rubertis, E. (2012). *Cañerías y recipientes de presión (vol. 1).* Editorial de la Universidad Nacional de Mar del Plata (eudem).
Pender, J. (1995). *Soldadura.* McGraw Hill.
Rase, H. (1979). *Diseño de tuberías para plantas de proceso*. Blume.
Sobrevila, M. (2000). *Máquinas eléctricas nivel inicial*. Alsina
Torres, L. (2004). *Mantenimiento, su implementación y gestión.* Editorial Científica Universitaria.
Torres, L. (2016). *Gestión Integral de activos físicos y gestión de mantenimiento.* Alfaomega.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Cortés Cherta, M. (1995). *Curso moderno de máquinas eléctricas*. Reverté
Moss, D. (2004). *Pressure vessel design manual*. Gulf Publishing Company.
Raffo, C. (2007). *Introducción a la estática y resistencia de materiales*. Alsina.
Ruiz Rubio, C. (1976). *Proyecto y construcción de recipientes a presión*. Urmo S.A.
Videla, A. (2013). *Instalaciones eléctricas.* U.T.N. FRBA.
Videla, A. (2014). *Circuitos trifásicos.* U.T.N. FRBA.
Videla, A. (2014). *Transformadores.* U.T.N. FRBA.
Weaver, R. (1973). *Process piping desing. (Vols. 1-2)*. Gulf Publishing Company.

Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Buenos Aires