



### PROGRAMA

<b>Actividad Curricular</b>	MECÁNICA APLICADA
<b>Docente responsable</b>	Ing. Jorge Ricardo Frias
<b>Equipo docente</b>	Ing. Jorge Ricardo Frias Ing. Pablo Petrino.
<b>Departamento</b>	Mecánica
<b>Vigencia</b>	2022
<b>Carrera</b>	INGENIERÍA QUÍMICA
<b>Plan de estudios</b>	Plan 1993 – Modificación 2004
<b>Res. Ministerial de reconocimiento oficial</b>	RM N° 389-2017
<b>Código</b>	15_MBC
<b>Tipo de Actividad</b>	Obligatoria
<b>Ubicación en la carrera</b>	Módulo VIII – Cuarto año Bloque curricular: Tecnologías aplicadas
<b>Correlativas</b>	<b>Para cursar:</b> Aprobadas <ul style="list-style-type: none"><li>• Química General e Inorgánica</li><li>• Cálculo III</li><li>• Física III</li><li>• Suficiencia idioma Inglés</li></ul> Regular <ul style="list-style-type: none"><li>• Termodinámica de Procesos</li></ul> <b>Para rendir:</b> Termodinámica de Procesos (aprobada)
<b>Carga horaria presencial total</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 128 horas Totales</li><li>• 8 horas semanales (16 semanas)</li></ul>
<b>Distribución de actividades presenciales</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 120 horas de Clases Teórico-Prácticas</li><li>• 8 horas de evaluaciones</li></ul>



<p><b>Recursos empleados</b></p>	<p><b>Libros</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mecánica (Estática)- J.L. Meriam / L.G. Kraige (Barcelona-Buenos Aires Reverté/1968)</li><li>• Mecánica (Dinámica) - J.L. Meriam / L.G. Kraige (Barcelona-Buenos Aires Reverté/1968)</li><li>• Mecánica para Ingenieros J.L. Meriam / L.G. Kraige (Reverté /2019)</li><li>• Estabilidad I - Tomo I - E. Fliess (Bs. As. Kapelus / 1971)</li><li>• Resistencia de Materiales - Tomo I y II - S. Timoshenko (Madrid Espasa-Calpe 1982)</li><li>• Mecánica Técnica - S. Timoshenko y D. H. Young (Buenos Aires Hachette /1955)</li><li>• Tratado Teórico Práctico de Elementos de Máquinas - O. Niemann (Barcelona-Buenos aires Labor 1973)</li><li>• Tratado Teórico Práctico de Elementos de Máquinas - O. Niemann (Barcelona-Buenos aires Labor 1973)</li><li>• Proyecto de máquinas, Base Empírica - Tedeschi (Buenos Aires Eudeba /c.1969)</li><li>• Bombas Rotativas - R. Focke (Buenos Aires Librería del Colegio/c.1952)</li><li>• Altura de aspiración y cavitación en bombas hidráulicas, R. Focke (Universidad Nacional de Tucuman 1978)</li><li>• Calderas de Vapor - M. Mesny (Buenos Aires Alsina 1955)</li><li>• Motores de Combustión Interna- M. Mesny (Buenos Aires Alsina 1953)</li><li>• Manual del constructor de máquinas, tomos I y II, H. Dübbel (11° edición traducida por Carlos S. De Magarola. (Barcelona-Buenos Aires Labor 1975)</li><li>• Catálogos comerciales varios (SKF, Goodyear, Rotorpump, Goulds, etc.)</li><li>• Publicaciones de cátedra Mecánica Aplicada (. Ings. Pablo E. Petrino / Jorge R. Frías) Aula virtual FACET.</li></ul> <p><b>Videos</b> Exposición de videos y animaciones con los fundamentos y principios de funcionamientos de máquinas y equipos</p> <p><b>Presentaciones</b> Proyección y publicación de presentaciones elaboradas por la cátedra</p> <p><b>Aulas</b> Disponible con pizarra, proyector multimedia y acceso a red informática. Aula A – planta baja Block 3 – Mecánica</p> <p><b>Plataforma virtual</b> Centro Herrera (Universidad Nacional de Tucumán) para desarrollo de actividades teórico prácticas sincrónicas. Aula virtual Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (F.A.C.E.T.). Utilizados para el monitoreo e información en tiempo real, información general y material de estudio guía para el alumno. Conexión coordinada plataforma google meet</p> <p><b>Oficina de consultas</b> Disponible con pizarra, biblioteca temática específica y acceso a red informática web Centro Herrera. Cátedra de Mecánica Aplicada, 2° piso Block 3, Departamento de Mecánica</p>
----------------------------------	---



<b>Objetivos en el Plan de Estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejar, caracterizar y seleccionar materiales de equipos desde el punto de vista de la resistencia mecánica y química.</li><li>• Dimensionar mecánicamente equipos de la industria de procesos en base al diseño previo.</li><li>• Interpretar información gráfica relacionada con equipos.</li></ul>
<b>Resultados de Aprendizaje (Competencias)</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Interpretar la información gráfica relacionada a los equipos, especificada en los planos y croquis de diseños</li><li>2. Definir y valorar las cargas que actúan sobre las estructuras, determinar las diferentes sollicitaciones que las cargas producen sobre las estructuras isostáticas, identificando las secciones críticas</li><li>3. Introducir los conceptos fundamentales de la mecánica del cuerpo rígido en su estado de equilibrio estático, que sirven de base para el análisis y diseño de dispositivos estructurales y mecánicos.</li><li>4. Comprender el principio de funcionamiento de las distintas máquinas motrices, sus procesos, aplicación y selección</li><li>5. Dimensionar mecánicamente equipos de la industria de procesos en base a un diseño previo</li><li>6. Caracterizar, seleccionar y administrar materiales y equipos desde el punto de vista de la resistencia mecánica y química.</li><li>7. Organizar un plan de trabajo de proyecto interdisciplinario en equipo.</li></ol>
<b>Métodos de Enseñanza</b>	<p><b>Clases teórico-prácticas:</b> Desarrollo de la teoría y aplicación de las mismas a casos prácticos de diseño didáctico y extensión a casos reales.</p> <p><b>Proyecto de integración:</b> Planteo de un caso integral para su diseño y cálculo, el cual conjuga desarrollo individual y de equipo, con presentación escrita y defensa oral.</p>
<b>Métodos de Evaluación</b>	<p><b>Para regularizar:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Dos evaluaciones parciales de seguimiento</li><li>2. Proyecto: diseño y dimensionado de un conjunto mecánico integrado y su defensa oral.</li></ol> <p><b>Para aprobar:</b> Examen final integrador oral/escrito</p>
<b>Condiciones de aprobación</b>	<p>Para alcanzar la <b>regularidad</b> es obligatorio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Asistencia a las clases teórica prácticas</li><li>• Aprobación de los exámenes parciales</li><li>• Aprobación del proyecto de integración</li></ul> <p>Para alcanzar la <b>aprobación:</b> Aprobación del Examen final integrador</p>



<b>Contenidos mínimos del Plan de Estudios</b>	Elementos de estática. Resistencia física, soldaduras. Órganos de unión y transmisión. Cálculo de recipientes a presión. Generadores de vapor. Turbinas de vapor y de gas. Motores de combustión interna. Bombas y compresores. Refrigeración. Normas e interpretación de planos.
<b>Programa analítico de contenidos</b>	<p>T.1: INTRODUCCIÓN A LA ESTÁTICA Y RESISTENCIA DE MATERIALES Momentos estáticos de segundo orden de figuras planas (momentos de inercia): ecuatoriales y polares. Módulo resistente y radio de giro. Teorema de ejes paralelos. Ejes y momentos principales de inercia.</p> <p>T.2: SISTEMAS DE ALMA LLENA Vigas simplemente apoyadas. Reacciones. Esfuerzos de sección: definiciones, convenciones de signo. Diagramas M, N, Q para cargas concentradas y distribuidas. Relaciones analíticas. Secciones peligrosas. Determinación de máximos. Piezas con voladizos. Piezas acodadas y ramificadas: sus diagramas de esfuerzos de sección.</p> <p>T.3: PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES Tensión. Deformación unitaria. Ley de Hooke. Módulo de elasticidad. Diagrama de ensayo a la tracción y compresión para material dúctil y agrio; tensiones características. Coeficiente de seguridad y tensiones admisibles. Tracción y compresión simples: deformaciones longitudinal y transversales. Tensiones en secciones oblicuas: normales y de corte. Circunferencia de tensiones de Mohr. Tensiones térmicas.</p> <p>T.4: RESISTENCIA AL CORTE Tensiones de corte directo. Deformación por corte puro. Distorsión angular. Módulo de elasticidad transversal. Tensiones admisibles. Verificación de secciones al corte.</p> <p>T.5: FLEXIÓN ELÁSTICA Flexión pura. Flexión simple recta. Tensiones por flexión: su distribución en la sección transversal. Hipó-tesis de las secciones planas. Dimensionado de secciones metálicas. Tensiones de corte en la flexión: distribución en la sección transversal de una viga.</p> <p>T.6: TORSIÓN SIMPLE Torsión de un eje circular. Distribución de las tensiones de corte en el área de la sección transversal. Tensión máxima. Dimensionado. Deformación por torsión. Dimensionado de sección circular y hueca. Torsión y flexión. Tensiones principales.</p> <p>T.7: EJES Y ÁRBOLES Distinción. Criterio para el dimensionado. Número crítico de revoluciones. Equilibrado estático y dinámico. Acoplamientos: rígidos y elásticos. Acoplamientos ejes - cubos. Principios de funcionamiento. Tipos más importantes. Soportes. Cojinetes de rozamiento y rodamientos. Criterios de la elección de los diferentes tipos. Chavetas. Diferentes tipos. Lengüetas tangenciales. Lenticulares. Aplicaciones.</p>



**Programa analítico  
de contenidos**

**T.8: PANDEO**

Barras de extremos articulados cargada axialmente. Carga crítica de Euler. Otras condiciones de apoyo. Campo de aplicación. Relación de esbeltez límite. Fórmulas para el dimensionado. Pandeo en la zona no elástica. Tensiones admisibles de pandeo. Procedimiento de los coeficientes de pandeo. Perfiles compuestos. Flexocompresión en piezas esbeltas.

**T.9: TRANSMISIONES. CONSIDERACIONES PARA LA ELECCIÓN DE UNA TRANSMISIÓN**

Por engranajes: Campos de aplicación en lo referente a velocidades y potencias. Características especiales de la transmisión a engranajes cilíndricos, relación de transmisión, paso, módulo, relaciones de transmisión alcanzables en una, dos y tres etapas. Rendimiento. Dentado recto, en ángulo y en V. Consideraciones para la elección del tamaño de un reductor. Factores de servicio, límite térmico. Lubricación. Diferentes tipos. Costo relativo. Planetarios. Cónicos: Aplicaciones. Relaciones de transmisión máximas. Inconvenientes. Costos. Tornillos sin fin: Principio de funcionamiento. Aplicaciones. Relaciones de transmisión. Velocidades admisibles. Lubricación. Costo. Por correas: Principio de funcionamiento. Correas trapeciales. Tipos. Distancia entre centros. Arco abrazado. Criterio para la elección del tipo. Número y longitud de correas. Precauciones especiales. Tensado. Costo. Cadenas: Principio de funcionamiento. Aplicaciones. Tipos. Cadenas múltiples. Costo. Cálculo de elección.

**T.10: COMBUSTIÓN**

Estequiometría de la combustión. Combustibles: característica química de los diferentes tipos de combustibles. Poder Calorífico. Análisis de la combustión en calderas: aire mínimo, factor de dilución, combustión incompleta.

**T.11: GENERADORES DE VAPOR**

Diferentes tipos: humo y acuatubulares. De tubos rectos y curvados. Tipos usados en centrales de generación de energía eléctrica. Domos. Cámaras de combustión. Superficies de radiación y convección. Circulación forzada. Circuitos de aire, gases, combustibles, agua y vapor. Recalentadores. Precaalentadores de aire. Economizadores. Evaporación específica. Pérdidas rendimientos. Características del agua. Purgas. Puesta en marcha. Ventiladores. Bombas de condensado. Bombas de alimentación. Bombas de agua de refrigeración. Eyectores y bombas de vacío. Bombas de combustibles líquidos. Pérdidas de calor en calderas: por chimenea, por radiación, por combustión incompleta, por cenizas, etc. Determinación del rendimiento de una caldera: método directo e indirecto. Mandrilado. Principio en que se basa. Aplicaciones. Juegos entre tubos y agujeros. Distancia entre agujeros.

**T.12: INTEGRACIÓN ENERGÉTICA EN PROCESOS INDUSTRIALES**

Generación simultánea de fuerza motriz y calor para procesos industriales: procesos integrados con turbinas a vapor y con turbinas a gas. Ejemplos. Ciclos combinados. Cogeneración. Generación de energía en plantas nucleares.



<p><b>Programa analítico de contenidos (continuación)</b></p>	<p><b>T.13: TURBINAS DE VAPOR</b> Principio de funcionamiento. Acción y reacción. Turbinas de contrapresión, condensación y extracción. Rendimientos. Características. Regulación. Velocidades de embalamiento. Protecciones. Puesta en marcha. Velocidades críticas. Aplicaciones en industrias que requieren energía eléctrica y térmica.</p> <p><b>T.14: TURBINA DE GAS</b> Ciclos. Rendimientos. Consumos. Regulación. Puesta en marcha. Aplicaciones en la generación de energía eléctrica.</p> <p><b>T.15: MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA</b> Principios de funcionamiento. Ciclos Otto y Diesel. Consumos. Máquinas de cuatro tiempos y dos tiempos. Carburación e inyección. Sobrealimentación. Tipos y campos de aplicación. Rápidos y lentos. Potencias límites. Características con carga. Regulación. Puesta en marcha. Accesorios. Rendimientos.</p> <p><b>T.16: COMPARACIÓN DE LAS DISTINTAS MÁQUINAS MOTRICES</b> Campos de aplicación de cada una en la generación de energía eléctrica. Características de puesta en marcha y costos de generación de energía para carga de base y punta.</p> <p><b>T.17: BOMBAS ROTATIVAS Y ALTERNATIVAS</b> De desplazamiento positivo. Principios de funcionamiento. Curvas características. Potencia de accionamiento. Número específico de revoluciones. Diferentes tipos de rodetes. Campos de aplicación. Cavitación. Altura de aspiración. Funcionamiento en serie y en paralelo. Rendimientos.</p> <p><b>T.18: SERVICIOS DE AIRE y VACIO</b> Compresión del aire. Compresores: distintos tipos. Tanques pulmones. Distribución del aire. Purificación del aire: eliminación de aceite y humedad. Ventilación. Cilindros neumáticos: cálculo y aplicaciones. Válvulas. Bombas de vacío, eyectores.: distintos tipos. Usos del vacío.</p> <p><b>T.19: RECIPIENTES A PRESIÓN</b> Exterior e interior, de paredes delgadas y gruesas. Fondos elípticos, esféricos y cónicos. Detalles constructivos. Cañerías: Dimensionado y tendido.</p> <p><b>T.20: NORMAS E INTERPRETACIÓN DE PLANOS</b> Definiciones y denominaciones. Formatos. Escalas. Rotulación. Proyecciones. Vistas. Cortes. Representación de pianos. Representación de roscas, tornillos y tuercas. Acotación. Grados de rugosidad de superficies. Representación de soldaduras, resortes y medas dentadas. Símbolos para instalaciones de tuberías.</p>
---	---