

Asignatura: **Máquinas**

Código: 10-09112

RTF

10

Semestre: 9no (IM)- 8vo (EIM)

Carga Horaria

96

Bloque: Tecnologías Aplicadas

Horas de Práctica

20

Departamento: Máquinas

Correlativas:

- Correlativa 1. Mecanismos y Elementos de Máquinas
- Correlativa 2. Mecánica de los Fluidos

Contenido Sintético:

1. Energía. La Combustión.
2. Generación de vapor. Calderas
3. Máquinas alternativas.
4. Compresores y bombas.
5. Turbo-máquinas.
6. Turbinas hidráulicas.
7. Conducción de fluidos
8. Máquinas motrices no convencionales: eólicas, mareomotrices, etc.
9. Máquinas Frigoríficas

Competencias Genéricas:

- **CG 2.** Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
- **CG 4.** Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería
- **CG 5.** Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- **CG 9.** Competencia para aprender en forma continua y autónoma.

Aprobado por HCD: 850-HCD-2023

RES: Fecha: 2/11/2023

#### Competencias Específicas para la carrera de Ing. Mecánica

- **CE 1.25** Seleccionar, calcular e integrar máquinas (motores de combustión, generadores de vapor y máquinas frigoríficas) a partir del conocimiento del funcionamiento integral, operación y mantenimiento de las mismas.
- **CE 1.26** Seleccionar, calcular e integrar máquinas (Turbo-máquinas, bombas y generación no convencional) a partir del conocimiento del funcionamiento integral, operación y mantenimiento de las mismas.

#### Competencias Específicas para la carrera de Ing. Electromecánica

- **CE 1.1.11** Seleccionar, calcular e integrar máquinas (motores de combustión, generadores de vapor y máquinas frigoríficas) a partir del conocimiento del funcionamiento integral, operación y mantenimiento de las mismas.
- **CE 2.1.9** Seleccionar, calcular e integrar máquinas (Turbo-máquinas, bombas y generación no convencional) a partir del conocimiento del funcionamiento integral, operación y mantenimiento de las mismas.

## Presentación

La ingeniería mecánica consiste en el aprovechamiento de la energía que existe en la naturaleza mediante el empleo racional de sus fuentes y la conversión en distintos tipos de energía para que pueda ser usada por el hombre para lograr múltiples beneficios. Con este propósito se utilizan muy diversos tipos de máquinas cuyos principios de funcionamiento es menester conocer para poder mantenerlas en buenas condiciones de uso y para poder seleccionar la más adecuada para cada aplicación.

Máquinas es una asignatura que se encuentra inserta en el plan de estudio de las carreras de Ingeniería Mecánica en 5to año (noveno semestre) y en la carrera de Ingeniería Electromecánica en 4to año (octavo semestre).

En el desarrollo de la asignatura se describen diversas máquinas motrices y operativas poniendo especial énfasis en el análisis de sus principios de funcionamiento. También se exponen criterios de mantenimiento y de inspección de rutina y de reparación. Además se realizan ensayos de performance de motores alternativos (potencia, consumos y cupla motriz) y se determina la calidad antidetonante de naftas en el laboratorio del departamento de Máquinas de nuestra facultad.

La asignatura está dictada de una forma eminentemente conceptual y descriptiva. El dictado de las clases y el desarrollo de los trabajos prácticos de laboratorio contribuyen a que el alumno adquiera conocimientos

conceptuales sobre máquinas generadoras de vapor, motores de combustión interna, máquinas alternativas y rotativas y máquinas frigoríficas.

## Contenidos

### **Unidad 1. Fuentes de energía. Combustión.**

Fuentes de energía. Conversión de la energía. Energía térmica. Calor. Combustibles. Chimeneas. Teoría del tiro. Combustión. Aire necesario de combustión. Centrales térmicas.

### **Unidad 2. Generación de vapor. Calderas. Elementos auxiliares de las instalaciones de vapor.**

Ciclo de Rankine. Formas de mejorar el ciclo. Calderas. Descripción y clasificación. Calderas cilíndricas de gran volumen de agua. Calderas igneotubulares y acuotubulares. Calderas de circulación forzada y paso forzado. Potencia de una caldera. Accesorios de las calderas. Condensadores. Tipos de condensadores. Toberas. Presión crítica de las toberas.

### **Unidad 3. Teoría general de las máquinas alternativas.**

Funcionamiento, descripción y organización general de las máquinas alternativas. Trabajo y potencia de una máquina alternativa. Presión media indicada. Potencia efectiva y presión media efectiva. Potencia efectiva en función de la presión media y de la velocidad de giro del cigüeñal.

### **Unidad 4. Motores alternativos a vapor.**

Descripción, clasificación y aplicación de las máquinas de vapor. Diagrama dinámico de las máquinas alternativas de vapor. Presión media. Causas de la pérdida de trabajo. Diagrama real de la máquina de vapor. Distribución del vapor en la máquina alternativa. Inversión de marcha en la máquina de vapor.

### **Unidad 5. Motores alternativos de combustión interna.**

Órganos fundamentales y sistemas que componen un motor de combustión interna alternativo. Motor de encendido por bujía. Funcionamiento, ciclo teórico y ciclo real. Encendido. Distintas posibilidades. Rendimientos. Balance térmico. Curvas características. Distribución. Reglaje de los motores de cuatro tiempos. Motores de dos tiempos. Funcionamiento y ciclo. Barridos. Carburación. Carburador elemental. Accesorios. Motores de encendido por compresión. Funcionamiento y ciclo.

### **Unidad 6. Máquinas operativas alternativas: compresores.**

Funcionamiento, organización y descripción general de los compresores alternativos. Sin y con espacio nocivo. Isotérmicos y adiabáticos. Politrópicos. Rendimientos. Rendimiento volumétrico. Determinación de

rendimiento volumétrico. Método aproximado y exacto. Ensayos de recepción.

### **Unidad 7. Máquinas operativas alternativas: bombas.**

Bombas alternativas. Descripción y clasificación. Máxima altura de aspiración. Recipiente de aire. Bombas especiales. Aplicaciones particulares. Eyectores. Inyectores. Ariete hidráulico.

### **Unidad 8. Teoría general de las turbomáquinas.**

Funcionamiento, descripción y organización general de las turbomáquinas. Fuerza, trabajo y potencia desarrollada por un fluido cuando se desplaza sobre una superficie móvil. Ecuación general de las turbomáquinas. Turbina ideal de acción pura. Turbina ideal de reacción pura.

### **Unidad 9. Turbina de vapor.**

Turbina de vapor Laval. Turbina de acción con escalonamiento de velocidad y presión. Turbina de reacción. Turbinas mixtas de acción y de reacción.

### **Unidad 10. Máquinas frigoríficas.**

Determinación del descenso de temperatura por un gas previamente comprimido. Frigorígenos. Frigorígenos ecológicos tipo SUVA. Características que debe cumplir un frigorígeno. Determinación del efecto y factor frigorífico. Máquinas frigoríficas por condensación. Máquinas frigoríficas por absorción. Sistema servel.

## Metodología de enseñanza

Se dictan clases teórico-prácticas. Los equipos y máquinas se describen y se analizan los principios de funcionamiento que utilizan. En general los temas se presentan teóricamente primero, utilizando conocimientos adquiridos por los alumnos en asignaturas ya cursadas como es la termodinámica, la mecánica de los fluidos y los mecanismos y elementos de máquinas, y luego se plantea un problema práctico y/o se realiza un práctico de laboratorio mediante los cuales se aplican los conceptos teóricos en la ejercitación práctica. Para llevar a cabo los trabajos prácticos de laboratorio se forman grupos reducidos para el mejor aprovechamiento de estas clases.

## Evaluación

La evaluación se realiza en forma continua en las clases áulicas, los trabajos de laboratorio y los coloquios que abarcan todos los temas.

Se planifican: tres parciales escritos con posibilidad de recuperación de dos de ellos a fin de año; un trabajo de laboratorio que se evalúa a través de la

presentación de resultados en un informe monográfico que contiene descripciones, explicaciones, gráficos, tablas, etc. Por último existe un coloquio integrador donde el estudiante puede demostrar que consiguió apropiarse de los conocimientos que se plantearon durante la cursada de la asignatura, empleando el instrumento rúbrica

## Condiciones de aprobación

### Condiciones para la promoción de la materia

- Tener aprobadas las materias correlativas.
- Asistir al 80% de las clases teóricas-prácticas.
- Aprobar todas y cada una de las evaluaciones parciales con nota no inferior a cuatro (4).
- Cada evaluación parcial se puede recuperar con una nota no menor a cuatro (4).
- Presentar y aprobar los trabajos de laboratorio.

### Condiciones para regularizar la materia

- Tener aprobadas o regularizadas las materias correlativas.
- Asistir al 80% de las clases teóricas-prácticas.
- Aprobar dos de las tres evaluaciones parciales con nota no inferior a cuatro (4).
- Cada evaluación parcial se puede recuperar con una nota no menor a cuatro (4).
- Presentar y aprobar los trabajos de laboratorio.

## Actividades prácticas y de laboratorio

### **Determinación de la Performance de un motor alternativo.**

Determinación y trazado de las curvas características de un motor de combustión interna alternativo. Relevamiento de datos en un ensayo que se realiza en el Laboratorio del Departamento de Máquinas en un banco de ensayos especialmente preparado para este fin. Presentación de resultados un trabajo informe que consiste la descripción del práctico y el trazado de las curvas de Potencia Efectiva, Cupla Motriz y Consumo Específico del motor banqueado en el laboratorio.

### **Determinación del octanaje de una nafta comercial.**

Ensayo comparativo de la calidad antidetonante de una nafta obtenida comercialmente siguiendo el procedimiento normalizado en el método motor y en el método investigación (F1 y F2) con un equipo construido bajo normas y con características específicas en el Laboratorio del departamento de máquinas. Entrega de un trabajo informe con el procedimiento y los resultados del trabajo realizado.

## Competencias y resultados de aprendizaje

Competencias Genéricas	Resultados de aprendizaje
<p><b>CG 2.</b> Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).</p>	<p><b>RA1</b> – Conocer los componentes de diferentes máquinas térmicas, su funcionamiento y sus características técnicas.</p> <p><b>RA2</b> – Analizar necesidades y conveniencias desde el punto de vista mecánico y termodinámico.</p> <p><b>RA3</b> – Seleccionar equipos y elementos mecánicos que intervienen en instalaciones que contienen máquinas térmicas.</p>
<p><b>CG 4.</b> Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería</p>	<p><b>RA4</b> – Interpretar normas específicas, para redactar instructivos y procedimientos, definiendo sistemas de calidad.</p> <p><b>RA5</b> –Predecir fallas, en máquinas térmicas determinando durabilidad y confiabilidad , según su funcionamiento.</p>
<p><b>CG 5.</b> Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas</p>	<p><b>RA6</b> – Explicar los normas y otros sistemas de calidad, seguridad e higiene que se utilizan en la ingeniería térmica.</p> <p><b>RA7.-</b> Reconoce las aptitudes, habilidades y conocimientos, que permiten la realización de actividades alrededor de las nuevas tecnologías y el espacio digital para mejorar la calidad y plazos de desarrollo.</p>
<p><b>CG 9.</b> Competencia para aprender en forma continua y autónoma</p>	<p><b>RA8</b> – Revisar las propias prácticas para realizar cambios que mejoren los comportamientos térmicos de máquinas, equipos e instalaciones.</p> <p><b>RA9.-</b> Dar respuesta a las necesidades planteadas en los TP, según las consignas establecidas.</p>

Competencias Específicas	Resultados de aprendizaje
<p><b>CE 1.25 (IM) - CE 1.1.11 (IEM)</b>            Seleccionar, calcular e integrar máquinas (motores de combustión, generadores de vapor y máquinas frigoríficas) a partir del conocimiento del funcionamiento integral, operación y mantenimiento de las mismas.</p>	<p><b>RA1.-</b> Selecciona máquinas térmicas según requerimientos concretos, para distintas aplicaciones.</p> <p><b>RA2.-</b> Calcula rendimientos térmicos globales de máquinas térmicas según normas, reglamentaciones y especificaciones técnicas.</p> <p><b>RA3.-</b> Aplica procedimientos de mantenimiento predictivo y preventivo en sistemas compuestos por máquinas y mecanismos termodinámicos.</p> <p><b>RA4.-</b> Explica Ensayos de Performance de motores de Combustión interna y sus curvas características.</p>
<p><b>CE1.26 (IM) - CE 2.1.9 (IEM)</b>            Seleccionar, calcular e integrar máquinas (Turbo-máquinas, bombas y generación no convencional) a partir del conocimiento del funcionamiento integral, operación y mantenimiento de las mismas.</p>	<p><b>RA5.-</b> Selecciona turbo-máquinas, bombas y equipos de generación de potencia según normativa vigente, reglamentaciones y especificaciones técnicas.</p> <p><b>RA6.-</b> Calcula rendimientos térmicos globales de Turbo-máquinas según normas, reglamentaciones y especificaciones técnicas.</p> <p><b>RA7.-</b> Aplica procedimientos de mantenimiento predictivo y preventivo en sistemas compuestos por turbo-máquinas, bombas y compresores.</p> <p><b>RA8.-</b> Explica Ensayos de Performance de turbo-máquinas, bombas y compresores y sus Características de funcionamiento.</p>

## Bibliografía

- Energía mediante vapor, aire o gas . Severns, Degler, Miller.
- Generación de vapor. Mesny.
- Máquinas de vapor. Mesny.
- Curso de máquinas motrices. Del Fresno.
- Termotecnia. Ninci.
- Motores. Magallanes.
- Turbinas de vapor. Church.-Turbomáquinas de vapor. Lucini.
- Motores endotérmicos. Dante Giacosa.
- Aire comprimido Soler.
- Máquinas térmicas. Ninci.

- Manual del automóvil. Arias Paz.
- Termodinámica. Estrada.
- Termodinámica. Faires.
- Termodinámica. Ninci.
- Bombas alternativas. Mathiensen.
- Centrales nucleares. Ceac.
- Escuela del técnico mecánico. Holtz.
- Manual del constructor de máquinas. Dubbel.
- Manuales de máquinas frigoríficas y frigorígenos ecológicos.