

Máquinas Alternativas y Turbomáquinas Planificación Ciclo lectivo 2022

Datos administrativos de la asignatura

Departamento:	Mecánica	Carrera	Ingeniería Mecánica
Asignatura:	Máquinas Alternativas y Turbomáquinas		
Nivel de la carrera	5º año	Duración	Anual
Bloque curricular:			
Carga horaria presencial semanal:	4	Carga Horaria total:	128
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)	N/A	% horas no presenciales (si correspondiese)	N/A
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Ing. Sergio Scauso	Dedicación:	Simple
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ing. Rodolfo Cribellini	Dedicación:	

Presentación, Fundamentación

En la asignatura se estudia, entre otros temas, la utilización y transformación de la energía en las maquinas motoras y generadoras a fin de poder realizar así el buen aprovechamiento de ellas en las distintas soluciones a los problemas técnicos del hombre.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.**

Se pretende que el alumno se desempeñe como un profesional lo haría, construyendo una idea desde la realidad que se le plantea, aplicando los conocimientos con los saberes teóricos y prácticos a partir de desarrollar su propio criterio.

Estamos en total sintonía con que "...En la formación de ingeniero, la práctica profesional es el eje de referencia de la formación práctica. El estudiante se acerca y se forma a través de tareas como la observación e interpretación de problemas reales, la manipulación de instrumental la ejecución de ensayos de laboratorio y de campo, la consideración de casos, la resolución de problemas de ingeniería y la ejecución de proyectos, cuando no la directa práctica profesional supervisada por ingenieros calificados" (Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Mecánica. Ord. N° 1027)



- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

La asignatura aporta de manera significativa a los siguientes alcances:

1. Diseñar, proyectar y calcular sistemas, térmicos y de fluidos y sistemas de generación de energía.
2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.
3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

(Ref: Anexo IX de la Resolución 1254-2018 –Ministerio de Educación R.A.11)

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Competencias específicas de la carrera	Grado de tributación (1: bajo, 2: medio, 3: alto)	Justificación
CE1.1 Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	3	La asignatura tiene como contenido el estudio de las máquinas motoras y generadoras, por lo que trabaja fuertemente en la comprensión de sus prestaciones, permitiendo al graduado una buena preparación para su diseño, selección y mantenimiento.
CE3.1 Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones.	3	
CE3.2 Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en la AR1.	3	



Competencias genéricas tecnológicas	Grado de tributación (1: bajo, 2: medio, 3: alto)	Justificación
CG_T1: Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	3	La asignatura tiene como una de sus premisas fundamentales hacer ver los campos de utilización de cada una de las máquinas, con sus ventajas y desventajas, propiciando un análisis crítico de la selección y uso de cada una de ellas.
CG_T4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	3	
CG_T5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas	3	

Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales	Grado de tributación (1: bajo, 2: medio, 3: alto)	Justificación
CG_SPA7: Comunicarse con efectividad.	2	En las distintas metodologías aplicadas tenemos trabajos en equipo, donde se valora el trabajo en su conjunto y la participación individual en él.
CG_SPA8: Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	2	Se realizan coloquios a los fines de poner en valor la correcta utilización del lenguaje, tanto escrito como oral.
CG_SPA9: Aprender en forma continua y autónoma	2	Se valora la participación individual en la elaboración de proyectos y trabajos prácticos.

Propósito

Desde la Cátedra se estudia los principios de funcionamiento, los campos de aplicación y particularidades de los distintos tipos de generadores primarios de energía mecánica.

Se toman en cuenta dos posibles futuras situaciones profesionales a los que se pueden enfrentar los alumnos: Participar en la fabricación de máquinas alternativas y turbomáquinas o la selección de los mismos para una aplicación particular. Con estas premisas se desarrollan los distintos conceptos teóricos y prácticos.



Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Conocer y comprender los principios de funcionamiento de las máquinas y de los mecanismos que las constituyen.
- Conocer y comprender las posibilidades y los campos de utilización de estas máquinas.
- Conocer y comprender las funciones de los equipos auxiliares y accesorios que integran las máquinas y los sistemas térmicos.

Resultados de aprendizaje

Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:

- RA1: Determina las prestaciones necesarias de una máquina motora o generadora para una aplicación particular.
- RA2: Selecciona el tipo correcto de máquinas motoras y/o generadoras para un fin específico.
- RA3: Determina los mecanismos auxiliares de las máquinas para su correcto funcionamiento.
- RA4: Mide las principales variables de funcionamiento de una máquina (curvas).

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Tecnología del Calor
- Mecánica de los Fluidos

Para cursar debe tener aprobada:

- Termodinámica

Para rendir debe tener aprobada:

- Tecnología del Calor
- Mecánica de los Fluidos

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- No tiene.



Programa analítico y cronograma

Contenido	Prácticos	Biblio.	Hs. (Cla)	Cronogr.
Área A: Introducción				
Unidad 1: Revisión				
<ul style="list-style-type: none"> - Fuerza, trabajo, cupla y potencia. - Ciclos teóricos: - Ciclos Reales. - Ciclos Indicado - Presión media indicada. - Potencia indicada. - Diagrama continuo de presiones. - Diagrama circular de distribución. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de ciclos - Con nota de parcial 	A B C 2	8 (2)	T: 21-03 T: 28-03
Unidad 2: Características de los motores				
<ul style="list-style-type: none"> - Elección del tipo de motor. - Características técnicas: - Torque – Consumo - Potencia. - Curvas características de un motor. - Reserva de torque o R.P.M. - Rendimientos de los motores. 	Análisis de curvas reales de características de distintos tipos de motores – Con nota de parcial - Se llevarán a cabo Trabajos Prácticos afines durante el desarrollo de la Unidad 10 – Ensayos.	A B C	8 (2)	T: 04-04 P: 11-04
Unidad 3: Predimensionado de motores				
<ul style="list-style-type: none"> - Volumem de cilindrada. - Número de cilindros. - Relación Carrera - Diámetro. - Velocidad Media del Pistón. - Disposición de los cilindros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Predimensionado de un motor. 	B C 2	8 (2)	T: 18-04 P: 25-04

Área B: Partes constitutivas comunes en motores alternativos

Unidad 4: Sistema biela - manivela

<ul style="list-style-type: none"> - Transformación del movimiento alternativo al circular continuo: <ul style="list-style-type: none"> - Movimiento del pistón. - Velocidad del pistón. - Aceleración del pistón. - Masas con movimiento alterno y circulares. - Fuerzas alternas de inercia. - Diagrama de las fuerzas resultantes. - Diagrama del par motor. - Volantes. 	Práctico: Ambito: Taller de rectificación <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de cigüeñales. - Tipos de Bielas. - Tipos de pistones y aros. - Tipos de cojinetes. - Determinación de relación de compresión - Determinar luz de pistón, de cojinetes, de guía de válvulas, bujes. - INFORME en conjunto a TP Unidad 5 - con nota de parcial.	B 2	12 (3)	T: 02-05 T: 09-05 P: 16-05
---	--	--------	------------------	----------------------------------



Unidad 5 – Sistemas Auxiliares				
DISTRIBUCIÓN - Finalidad - Tipos y elementos constituyentes. - Diagrama circular de distribución. REFRIGERACIÓN - Objeto de la Refrigeración. - Límites de temperatura. - Sistemas de refrigeración. - Refrigeración por agua: - Forzada - Termosifón. - Refrigeración por aire. - Regulación de la refrigeración. LUBRICACIÓN - Objeto de la lubricación. - Tipos de movimientos relativos. - Factores que influyen en la lubricación. - Tipos de lubricación. - Ley de Petroff - Lubricantes.	Práctico: - Disposiciones de la distribución en motores. - Puesta a punto de la distribución de motores. - Tipos y funcionamiento de bombas de agua. - Tipos y funcionamiento de radiadores. - Tipos y funcionamiento de termostatos - Tipos de Bloques - Camisas. - INFORME en conjunto a TP Unidad 4 - con nota de parcial.	B C	12 (3)	T: 23-05 T: 30-05 P: 06-06

Área C: Partes constitutivas de motores Otto

Unidad 6: Combustión OTTO				
- Combustibles: - Requisitos mínimos. - Ensayos: Volatilidad, Detonación (Número Octano), Tenor de azufre, Formación de gomas o carbonillas. - La combustión en motores Otto. - Combustión Normal. - Combustiones anormales. - Encendido superficial. - Autoencendido. - Detonación (Número Cetano) - Adelanto del encendido. - Carburación. - Sistemas electrónicos de inyección de combustible. - Cámaras de combustión Otto	- Tipos y funcionamiento de distintas cámaras de combustión reales. - Medición valores de autoignición y detonación. - Medición consumo de aire. - Medición de rendimiento. - Con nota de parcial - Descripción de diferentes sistemas de inyección. - Ensayo de inyectores en banco. - Medición de diferentes parámetros de inyección en sistema computarizado. - INFORME con nota de parcial en conjunto a Unidad 7	B C 2	8 (2)	T: 13-06 P: 27-06
Unidad 7: Electricidad - Encendido				
- Circuito eléctrico de un vehículo. - Reguladores de voltaje e intensidad. - Bujías - Encendido: - Sistemas mecánicos. - Sistemas electrónico	- Elementos constituyentes. - Bujías: tipos - Puesta a punto del encendido. - INFORME con nota de parcial en conjunto a Unidad 6	B C E	8 (2)	T-P: 04-07



Área D: Partes constitutivas de motores Diésel

Unidad 8: Combustión Diésel

<ul style="list-style-type: none"> - Turbulencia. - Proceso de la combustión. <ul style="list-style-type: none"> - Teorías - Fenómenos reales. - Suavidad de marcha - Detonación Diésel (Número Cetano). - Bombas inyectoras. - Reguladores. - Tuberías de inyección. - Variador de avance. - Inyectores. - Sistemas electrónicos de inyección 	<p>Práctico: Ámbito: Laboratorio diesel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de bombas, inyectores y reguladores. - Determinación de parámetros en banco de bomba inyectora rotativa y lineal. - Ensayo de diferentes tipos de inyectores. - Desarmado y armado de bomba inyectoras. <p>– Con nota de parcial.</p>	<p>B C E 2</p>	<p>12 (3)</p>	<p>T: 22-08 T: 29-08 P: 05-09</p>
---	---	----------------------------	--------------------------	---

Unidad 9: Sobrealimentación

<ul style="list-style-type: none"> - Objeto y ventajas. - Sistemas de sobrealimentación: <ul style="list-style-type: none"> - Volumétricas.- Centrífugos. - Turbocompresor. - Resultados de la sobrealimentación. - Post-enfriado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de compresores. 	<p>B 1</p>	<p>8 (2)</p>	<p>T: 12-09</p>
---	---	----------------	-------------------------	-----------------

Área E: Ensayo de motores

Unidad 10: Ensayo de motores

<ul style="list-style-type: none"> - Tipos de ensayos para motores: - Parámetros a ensayar. - Instrumentos de medición: <ul style="list-style-type: none"> - Dinamómetros de acción directa. - Dinamómetros de acción indirecta. - Medidores de R.P.M., caudales, temperaturas, presiones, etc. - Parámetros atmosféricos, corrección de la potencia. - Instalaciones. 	<p>Práctico: Ámbito: Laboratorio motores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción detallada de nuestro banco de pruebas. - Cálculo de los factores de corrección de potencia según distintas Normas. - Realización de un ensayo completo de un motor a combustión interna, determinando curvas características (torque, consumo específico, potencia). <p>– Con nota de parcial.</p>	<p>D B 2</p>	<p>8 (2)</p>	<p>T: 19-09 P: 26-09</p>
---	--	----------------------	-------------------------	------------------------------

Área F: Turbomáquinas

Unidad 11: Introducción a las turbomáquinas

<ul style="list-style-type: none"> - Clasificación de las Turbomáquinas. - Ecuación de Euler. - Leyes de semejanza. - Curvas Características. 	<p>Repaso de los contenidos dados en la Cátedra Mecánica de los Fluidos.</p>	<p>F</p>	<p>8 (2)</p>	<p>T: 03-10</p>
---	--	----------	-------------------------	-----------------

Unidad 12: Turbinas de gas				
- Ciclo teórico a presión constante o de Brayton. - Rendimiento del ciclo real. - Tipos de Turbinas de Gas - Órganos de una turbina: - Producción de energía eléctrica. - Turbomotores. - Turborreactores. - Potencia de empuje.	- Visita a las instalaciones de generación de la E.P.E.C. - INFORME con nota de parcial.	B	4 (1)	T: 03-10 P: 17-10
Unidad 13: Turbinas de vapor				
- Ciclos - Elementos Constitutivos.	Repaso de los contenidos dados en la Cátedra Mecánica de los Fluidos	F	4 (1)	T: 03-10 P: 17-10
Unidad 14: Turbinas hidráulicas				
Tipos: Pelton, Francis, Kaplan - Elementos Constitutivos. - Diagramas. - Campos de aplicación	Repaso de los contenidos dados en la Cátedra Mecánica de los Fluidos Práctico: Ámbito: Laboratorio Agua - Determinación de curva características de turbinas hidráulica. - Visualización de la cavitación.	F	8 (2)	T: 24-10 P: 31-10
Unidad 15: Bombas centrifugas				
- Elementos constitutivos. - Diagramas. - Alabes y Volutas	Repaso de los contenidos dados en la Cátedra Mecánica de los Fluidos	F	2 (1/2)	T: 07-11
Unidad 16: Ventiladores				
- Ruido. - Corriente de resbalamiento.	Repaso de los contenidos dados en la Cátedra Mecánica de los Fluidos	F	2 (1/2)	T: 07-11

Área G: Nuevas tecnologías (Extracurricular)

Unidad 17: Unidades impulsoras con nuevas tecnologías				
- Motores eléctricos - Mores hidrídicos - Nuevos sistemas. - Objeto, ventajas y desventajas.				A definir

Área F: Coloquio final

Coloquio: Trabajos individuales de los alumnos, a su elección, profundizando algún tema relacionado a la asignatura	Se presentan los temas mediante un seminario		12 (3)	P: 14-11 P: 21-11 P: 05-11
--	--	--	------------------	----------------------------------

Metodología de enseñanza

Se utiliza predominantemente la técnica de Exposición Dialogada en los teóricos de la Asignatura.

Se realizan distintas visitas a talleres, laboratorios y empresas en su parte práctica. Posteriormente el alumno debe realizar un informe con los conocimientos adquiridos en las visitas.

Se llevan a cabo mediciones de parámetros en motores y vehículos reales en el Banco de Pruebas de Motores de nuestra Facultad.

En las últimas clases se lleva a cabo un seminario con tema relacionado a la asignatura, a elección del alumno y aprobación del docente.

Se utiliza el Campus Virtual para acceso al material de cada unidad, clases grabadas en video y consultas mediante foros.

FORMACIÓN PRÁCTICA:

a) Formación experimental

Ámbito de realización:

- Banco de Ensayos de motores FRVM.
- Laboratorio de medidores de agua FRVM.
- Talleres de rectificado.
- Talleres de calibración de sistemas de inyección.
- Talleres de preparación de motores de competición (Según disponibilidad).
- Fábricas de automóviles. (Según disponibilidad).

Disponibilidad de infraestructura y equipamiento

- Motores de combustión interna.
- Banco de medición de variables de motores.
- Equipamiento para diagnóstico de automotores (Scanner).
- Turbina Hidráulica Didáctica.
- Visualización de la Cavitación.

Actividades a desarrollar:

- Ensayos de potencia.
- Determinar curvas características (torque, consumo específico, potencia).
- Medición de compresión.
- Métodos de reparación de motores.
- Sistemas de inyección y sus métodos de calibración.
- Diagnósticos de fallas en automotores de última tecnología.
- Conocimiento de líneas de armado y prueba de vehículos (Según disponibilidad de las terminales).
- Medición de rendimiento.
- Visualización de la cavitación.

Tiempo: 24 hs

Evaluación (de seguimiento y final) Notas de parcial

b) Resolución de problemas de ingeniería



Ámbito de realización

Aula - Empresas de la especialidad

Actividades a desarrollar

Resolución de Trabajos Prácticos - Visitas a talleres y plantas generadoras de energía

Tiempo: 4 hs.

Evaluación: Informes - Nota de Parcial.

Recomendaciones para el estudio

En la primera clase se explica las pautas de la materia, sus metodologías y todo lo referido a la planificación, donde se recomienda su consulta como manera de mantenerse informado de las distintas etapas de la asignatura.

Se deja claro ante los alumnos que se pretende fomentar el carácter participativo y favorecer el espíritu crítico.

En esta clase y durante todo el año se recomiendan métodos de estudio que se orienten a la comprensión más que a la memorización de cada tema.

Se recomienda la consulta permanente a los textos de la bibliografía, manuales y material de la cátedra.

Se impulsa la comprensión del hecho de que cada instancia de evaluación es una oportunidad de aprendizaje.

Metodología de evaluación

Momentos: Clases dedicadas a trabajos prácticos, exámenes parciales.

Instrumentos: Se utiliza el método de evaluación continua, mediante la resolución de problemas prácticos e informes, con todo el material que se considere necesario a disposición del alumno. Se tomará un examen recuperatorio.

- Exámenes parciales teórico – prácticos.
- Trabajos prácticos.
- Seminario.
- Informes de visitas a empresas.
- Informes de ensayos.



Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje:		
orden	RA	Método
RA1:	Determina las prestaciones necesarias de una máquina motora o generadora para una aplicación particular	- TP Cálculo de ciclos - TP Análisis de curvas características.
RA2:	Selecciona el tipo correcto de máquinas motoras y/o generadoras para un fin específico.	- Informe de visita a empresas.
RA3:	Determina los mecanismos auxiliares de las máquinas para su correcto funcionamiento.	- Informe de mediciones de parámetros de funcionamiento.
RA4:	Mide las principales variables de funcionamiento de una máquina (curvas)	- Informe de ensayo en banco de pruebas.
<ul style="list-style-type: none"> ● Rúbricas: son tablas de doble entrada en las cuales se relacionan los criterios de las competencias con los niveles de dominio y se integran las evidencias que deben aportar los estudiantes durante el proceso. Una rúbrica configurada mediante los niveles de dominio indicados es a la vez, un mapa de aprendizaje, porque señala los retos progresivos a ser alcanzados por los estudiantes en una asignatura o módulo formativo. Igualmente muestra los logros y aspectos a mejorar más relevantes durante el proceso. Son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un estudiante está ejecutando un proceso o un producto. 		
<p>Condiciones de aprobación:</p> <p>A) De Cursada: Se logra la cursada de la asignatura con un promedio igual o superior a 6 (seis) de los parciales y trabajos realizados durante el año lectivo. Con ésta condición se deberá aprobar un examen final totalizador en un turno de examen regular. Asistencia: Exigida por la Ordenanza.</p> <p>B) Aprobación directa: Se logra aprobando todos los exámenes parciales con una nota superior a 7 (siete) y con un promedio igual o superior a 8 (ocho).</p>		

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

- Detallado en el Programa analítico



Recursos necesarios

- Espacios Físicos:
 - ✓ Aula
 - ✓ Banco de ensayos de motores Laboratorios, equipamiento informático, etc.).
- Recursos tecnológicos de apoyo
 - ✓ Pizarra con elementos de trazado.
 - ✓ Proyector multimedia.
 - ✓ Notebook.
 - ✓ Piezas reales.
 - ✓ Motores.
- Transporte y seguros para las visitas a empresas.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

a- Obligatoria o básica

Ref. Plan.	Título	Autor	Editorial
A	Apuntes de la cátedra.	Ing. Sergio Scauso	
B	"MOTORES ENDOTERMICOS", S.A.	Dr. Dante Giacosa,	Ed. Dossat S.A.
C	"CURSO DE MÁQUINAS MOTRICES"	Del Fresno.	De. Librería Mitre
D	"TEORIA DE MOTORES"	Ing. Raúl A. Magallanes, Ing. Remo, J. Toselli	Escuela de Ing. Aeronáutica.
E	"INSTRUCCION TECNICA"	Bosch.	
F	FLUIDOS y MÁQUINAS HIDRÁULICAS	Claudio Mataix	Ediciones Del castillo

b- Complementaria:

Ref. Plan.	Título	Autor	Editorial
1	"TURBO, Sobrealimentación de Motores Rápidos"	Juan Miralles de Imperial	CEAC
2	"TEORÍA DE LOS MOTORES TERMICOS"	R. Martinez de Vedia	Libr. y De. Alsina



Función Docencia

Los docentes se distribuyen las clases en función de las necesidades propias de las actividades.

Reuniones de asignatura y área

- Reuniones periódicas.

Atención y orientación a las y los estudiantes

- Ya detalladas.

