



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE ESTUDIO: 2005

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: NO POSEE

ASIGNATURA: MÁQUINAS TÉRMICAS

CÓDIGO: 0338

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Sergio Antonelli	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Asociado	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Sergio Antonelli	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Asociado	Exclusiva
Osvaldo Villagra	Ingeniero Mecánico Electricista	Profesor Adjunto	Semi-Exclusiva
Ariel Manelli	Ingeniero Mecánico	Jefe de Trabajos Prácticos	Semi-Eclusiva
Oscar Florio	Ingeniero Mecánico	Jefe de Trabajos Prácticos	Semi-Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2019

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 4TO AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0324	0318
0331	0329

Handwritten signature



ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(120 h.)
Semanales		(8 h.)
Teóricas		(66 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(15 h.)
	Laboratorio	(24 h.)
	Proyecto	(10 h.)
	Trabajo de campo	(5 h.)
Teórico-Prácticas		(... h.)

FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

Esta asignatura corresponde al segundo cuatrimestre de cuarto año (8^{vo} cuatrimestre) de la carrera Ingeniería Mecánica, y su objetivo capacitar a los alumnos en la conversión de energía primaria de los combustibles, en energía mecánica a través del uso de las MÁQUINAS TÉRMICAS.

Su ubicación en el plan de estudio se corresponde con los conocimientos necesarios para su correcto entendimiento, los cuales han sido adquiridos en las distintas asignaturas básicas como son los principios de termodinámica, transmisión de calor, mecánica de los fluidos, mecanismos y tecnologías. Se pretende que el alumno al finalizar el curso sea capaz de conocer e interpretar correctamente la teoría de funcionamiento, las cualidades y los rendimientos de las máquinas motrices de combustión interna alternativas y turbinas de gas (turbomotores de combustión) y compresores. Esté informado sobre los antecedentes, factores de desarrollo, teorías y métodos que se aplican para obtener el dominio de sus cualidades y rendimientos, conocimientos indispensables para la resolución de los problemas relativos a la utilización, mantenimiento o explotación de estas máquinas. Además, adquiera las bases necesarias para la introducción al proyecto y desarrollo de los motores de C.I.-

La asignatura Maquinas Térmicas combina contenidos de carácter predominantemente conceptual como son los fenómenos termo-fluido-dinámicos que tienen lugar en dichas máquinas (transmisión de calor, lubricación, renovación de la carga, proceso de mezcla y combustión) como otros contenidos de carácter más tecnológico como puedan ser el conocimiento de sus componentes mecánicos y estructurales, así como sus sistemas auxiliares (refrigeración, lubricación, encendido de la mezcla e inyección de combustible). Otros contenidos

relacionados con los combustibles y con los cálculos básicos que relacionan sus parámetros geométricos y operativos con sus prestaciones también serán tratados.

En el desarrollo de la asignatura se adopta como metodología la modalidad teórico práctica con el objeto de incentivar la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje. La exposición es dialogada y se incorpora para el desarrollo de la clase el uso de diapositivas, presentaciones, transparencias y material didáctico como recursos para optimizar la enseñanza. Con el desarrollo de cada unidad temática se recomienda al alumno la bibliografía, tanto básica como complementaria.

Los prácticos de aula, consistentes en la resolución de problemas similares a los que el alumno abordará en la vida profesional, promueven la destreza en la aplicación de los contenidos teóricos ya tratados. Se busca también ubicar al alumno en el orden de magnitud de las variables que intervienen, además de proponer una metodología de cálculo. En lo que respecta al manejo de catálogos que proveen los



distintos fabricantes, hacen que el alumno permanezca en contacto con la actualidad tecnológica, accediendo a la información de lo que el mercado pone a su disposición. En este punto se combinan problemas tradicionales con problemas abiertos de diseño y selección de equipos y o componentes (carga horaria 30 h, 25% asignatura).

Las experiencias de laboratorio se orientan a la familiarización del alumno con las máquinas, o modelos de ellas, similares a las que va a encontrar en su vida profesional. En ella desarrollan las destrezas de operación, puesta a punto, relevamiento de parámetros de funcionamiento, etc. Con el análisis e interpretación de los resultados obtenidos se logra la integración de los conceptos principales puestos de manifiesto en dicha experiencia.

Es de destacar que es con la experiencia de laboratorio donde el alumno toma contacto con los instrumentos de medición, los órganos auxiliares de la máquina, lo que contribuye a que éste interprete fielmente su función y su importancia dentro del contexto de ésta.

Los prácticos de laboratorio tienen una carga horaria de 24 h (20% asignatura) y consiste en la determinación de verificar diversos fenómenos de presión, temperatura, transmisión de calos, y la determinación de las curvas características de máxima de un motor de ciclo Otto y de un motor de ciclo Diésel.

También se determina el balance térmico de dichos motores y sus curvas de regulación.

El desarrollo de las actividades de Proyecto y Diseño, como así las prácticas de laboratorio se realizarán siguiendo la documentación elaborada a tal fin por el Área de Higiene y Seguridad (Procedimiento general del área, normas de trabajo seguro, guías de trabajos prácticos, etc.) de tal forma de disminuir o atenuar los riesgos existentes y/o aquellos que se puedan generar como consecuencia de la realización de las mismas. También se complementa el dictado de la asignatura con visitas a distintos establecimientos industriales donde se ponen en contacto con máquinas en funcionamiento y sus operadores, lo que les permite sacar conclusiones de la realidad.

OBJETIVOS PROPUESTOS:

El objetivo principal de la asignatura es capacitar a los alumnos en la conversión de energía primaria, de los combustibles, en energía mecánica a través del uso de las **MÁQUINAS TÉRMICAS**.

Se pretende que el alumno al finalizar el curso sea capaz de conocer e interpretar correctamente la teoría de funcionamiento, las cualidades y los rendimientos de las máquinas motrices de combustión interna alternativas, las turbinas de gas (turbomotores de combustión) y compresores. Esté informado sobre los antecedentes, factores de desarrollo, teorías y métodos que se aplican para obtener el dominio de sus cualidades y rendimientos, conocimientos indispensables para la resolución de los problemas relativos a la utilización o explotación y mantenimiento de estas máquinas. Además, adquiera las bases necesarias para la introducción al proyecto y desarrollo de los motores de C.I.-

COMPETENCIAS:

○ Competencias genéricas:

1.a. Identificar y formular problemas
1.b. Realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada
1.c. Implementar tecnológicamente una alternativa de solución

f



1.d. Controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas
2.a Concebir soluciones tecnológicas
2.b. Diseñar y desarrollar proyectos
3.a. Planificar y ejecutar proyectos de ingeniería
3.b. Operar y controlar proyectos de ingeniería
4.a Identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles.
4.b Utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas
5.b Utilizar creativamente las tecnologías disponibles
6.a. Identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas.
6.b. Reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.
6.c Asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo
7.a. Seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio.
7.b. Producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y presentaciones públicas.
8.a. Actuar éticamente
8.b. Actuar con responsabilidad profesional y compromiso social
8.c. Evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

○ **Competencias específicas:**

1.1.Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas térmicas, sus instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos; dispositivos mecánicos en sistemas de conversión de energía.
1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a sistemas de generación de energía.
2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería relativos a la utilización de máquinas térmicas.
2.2. Realizar la gestión del mantenimiento
2.3. Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.
3.1. Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en el punto 1.1 de acuerdo con especificaciones.
3.2. Interpretar la funcionalidad y aplicación de lo descrito en el punto 1.1.

\$



EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

PARTE I: MOTORES ALTERNATIVOS

INTRODUCCIÓN: Generalidades sobre las máquinas térmicas y su rol en la conversión de energía. Su importancia en la conversión de energía primaria, panorama mundial y nacional. Perspectiva de evolución. -

UNIDAD N° 1.- Principios - Evolución y desarrollo

- 1.1.- Principio de funcionamiento - Motor alternativo – Elementos constitutivos y su función.
- 1.2.- Antecedentes históricos - Evolución y desarrollo. -
- 1.3.- Problemas en el desarrollo de motores - Limitaciones. -
- 1.4.- Motores alternativos - Estado actual. -

Alcance: Revisión condensada de los hechos y realizaciones notables que resumen la historia de los motores de combustión interna, desde sus orígenes hasta el presente, señalando objetivos perseguidos, limitaciones encontradas y factores que incidieron en el desarrollo. Se efectúa un análisis de los problemas técnicos que afectan el desarrollo de los motores de combustión interna alternativos. *Nivel de objetivo:* **CONOCER Y PODER DESCRIBIR** los distintos problemas técnicos del desarrollo de las máquinas de combustión interna y las soluciones adoptadas. -

UNIDAD N°2.- Principios de funcionamiento - Clasificación de los motores - Valores característicos - Ciclos reales

- 2.1.- Ciclos ideales – Otto, Diésel, Atkinson, Miller - Generalidades - Ciclos de aire. -
- 2.2.- Clasificación de los motores – Criterios. -
- 2.3.- Motores de dos tiempos y cuatro tiempos - Variantes. -
- 2.4.- Expresiones de la potencia - Valores característicos -
- 2.5.- Motores de cuatro tiempos - Ciclo indicado - Ciclo Otto real - Análisis. -
- 2.6.- Ciclo indicado del motor Diésel - Análisis. -
- 2.7.- Ciclo de motores de dos tiempos - Particularidades. -
- 2.8.- Ciclos con sobrealimentación – Ventajas e inconvenientes. -

Alcance: Se estudian criterios de clasificación de los motores y las diferencias fundamentales entre ellos, que aclaran las ideas sobre su campo de aplicación. Se entra en el análisis del trabajo útil obtenido y su caudal (potencia) con discusión pormenorizada de los valores característicos que definen performances. Además, se introduce al estudio de los procesos termodinámicos que deben cumplir el fluido de trabajo que evoluciona en los motores para obtener un ciclo de potencia. Estos procesos, conocidos en términos generales en termodinámica, se analizan desde el punto de vista "motorista", con el objeto de determinar performances de máxima y sus campos de variación posibles, dentro de las limitaciones que impone la máquina real. Comprende, además, el estudio de los ciclos de potencia reales que se cumplen en los motores a la luz de los factores limitantes que aparecen en la práctica. Esto permite establecer: las bases para la comprensión de las performances que se observan, y las formas de regularlas y mejorarlas en la utilización. - *Nivel de objetivo:* **FORMAR UN CRITERIO** para comparar y juzgar distintos motores y sus valores característicos, y en consecuencia seleccionarlos correctamente, como así también **INTERPRETAR CORRECTAMENTE** los factores que inciden sobre las performances y las soluciones en el campo de la ingeniería.



UNIDAD N° 3.- Procesos de combustión – combustión normal y anormal - Combustibles

- 3.1.- La combustión – estequiometría de la combustión – aire necesario
- 3.2.- Combustibles y biocombustibles – Tipos de combustible – los hidrocarburos - poder calorífico - calorímetros
- 3.3.- Proceso normal de combustión en el motor a explosión - Inflamación - Propagación - Factores - Control del proceso. -
- 3.4.- Motores diésel - Proceso de encendido por compresión. -
- 3.5.- Proceso de combustión anormales - Pre encendido - Detonación, análisis del fenómeno - Proceso anormal en el motor diésel. -
- 3.6.- Cámaras de combustión para motores alternativos - Propiedades - Requerimientos - Especificaciones. -
- 3.7.- Combustibles para motores Otto - Propiedades - Calidad antidetonante. -
- 3.8.- Combustibles para motores diésel - Propiedades - Calidad de inflamación. -

Alcance: Su finalidad es el estudio y comprensión de la transformación en energía térmica de la energía química contenida en el fluido de trabajo que ingresa al motor o se forma en él, mediante el análisis de los procesos de combustión, estudiando separadamente las formas básicas de encendido de las mezclas formadas o en formación. Se estudian los procesos normales y anormales dentro de las condiciones particulares que se presentan en los motores. **Nivel de objetivo:** lograr la **COMPRENSIÓN** de los fenómenos y el **DOMINIO** de los factores que inciden en su desarrollo y efectos, a los fines de escoger las soluciones más adecuadas en utilización y etapas de proyecto.

Completando lo anterior, se estudian los combustibles utilizados en los motores. **Objetivo: COMPRENDER** la importancia de las especificaciones técnicas, las razones de las mismas, su interpretación y determinación, a los efectos de capacitar para juzgar comportamientos y su incidencia en problemas que se presentan en la explotación de motores. (Peritajes).-

UNIDAD N° 4.- Preparación y renovación de la carga

- 4.1.- El fluido de trabajo - Composición - Aire necesario - Carburación, teoría general - Requerimientos del motor - Curva de carburación -
- 4.2.- El carburador elemental -
- 4.3.- Sistema de inyección - Elementos fundamentales.-
- 4.4.- Admisión - Renovación de la carga - Sistemas - Válvulas y canalizaciones – Motores multiválvulas
- 4.5.- Distribución – Distribución variable - Barrido - Sistema de barrido.-
- 4.6.- Sistemas de escape, Catalizadores, Recirculación de gases, control combustión, sonda lambda, wide-band.
- 4.7.- Sobrealimentación, distintos métodos utilizados, ventajas e inconvenientes.

Alcance: En este capítulo, se encara el análisis de los procesos de preparación y renovación de la carga en los motores - Carburación e inyección a partir de la determinación de los requerimientos del motor para la obtención de una performance determinada. **Nivel de objetivos: COMPRENDER** los procesos de preparación y renovación de la carga, a los efectos de obtener una base sólida para la regulación y ajuste de los sistemas de alimentación y escape. -

UNIDAD N° 5.- Motores reales – Rendimientos - Características de funcionamiento

- 5.1.- Análisis de las pérdidas - Rendimiento global - Rendimiento indicado.-

(Handwritten signature)



- 5.2.- Rendimiento de las operaciones de carga - Rendimientos volumétrico y gravimétrico.-
- 5.3.- Dinámica de las operaciones de carga.-
- 5.4.- Pérdidas por frotamiento - Rendimiento mecánico - Balance térmico.-
- 5.5.- Performances - Característica de plena carga - Análisis.-
- 5.6.- Características de utilización - Polo económico - Análisis.-
- 5.7.- Vehículos híbridos – Estudio rendimiento motor térmico-motor eléctrico.

Alcance: Introducción al estudio de las performances de los motores alternativos. Estudio de las pérdidas que se producen en los procesos de transformación y transferencia de energía. Estudio de las pérdidas mecánicas. Determinación de los rendimientos global, indicado, gravimétrico, mecánico y sus componentes. Se completa el análisis de las performances de los motores alternativos y se efectúa su determinación experimental. **Nivel de objetivo:** **COMPRENDER** la génesis de estos rendimientos y su incidencia sobre las performances, formas de determinarlos y mejorarlos, y lograr la **COMPRESIÓN** acabada de las causas que determinan las leyes de variación de las características de funcionamiento de los motores, modo de manejarlas adecuadamente en explotación y los métodos para estimarlas en etapas de diseño, a los efectos de cumplimentar especificaciones. (Cálculo de máxima). Lograr **CAPACIDAD** para especificar y **JUZGAR** especificaciones, a los efectos de decidir sobre la elección de la máquina más adecuada para un requerimiento dado.-

UNIDAD N° 6.- Semejanza de motores

- 6.1.- Introducción – Bases de la semejanza.
- 6.2.- Consecuencias para un mismo número de cilindros - Consecuencias para distinto número de cilindros. -
- 6.3.- Criterio de diseño de motores.-
- 6.4.- Problemas técnicos, tecnológicos y económicos en el desarrollo y utilización de motores.

Alcance: Introducción al estudio de las leyes de semejanza aplicada a los motores alternativos. Se analiza las consecuencias de los cambios de escala en los motores alternativos. **Nivel de objetivo:** **COMPRENDER** las consecuencias, de variar las dimensiones geométricas de un motor, sobre los rendimientos y su incidencia sobre las performances, y lograr la **COMPRESIÓN** acabada de las causas que determinan los criterios de diseño de los motores. Lograr **CAPACIDAD** para especificar y **JUZGAR** las consecuencias de alterar la geometría de un motor, a los efectos de decidir sobre la conveniencia de tal modificación.-

PARTE II: MOTORES A TURBINA DE GAS

UNIDAD N° 7.- Principios termodinámicos - Plantas a turbina de gas

- 7.1.- Principios de funcionamiento - Componentes - Plantas simples, procesos.-
- 7.2.- Proceso termodinámico límite - Ciclo Brayton básico ideal - Optimización - Ciclos derivados Brayton: Regeneración, Interenfriamiento, Recalentamiento y postcombustión.-
- 7.3.- Procesos componentes, análisis por aplicación de la ecuación general de la energía.-
- 7.4.- Fluido real - Diagrama h-s.-
- 7.5.- Generalidades - Planta estacionaria - Performances - Combustibles empleados.-
- 7.6.- Motores de ciclo abierto - Variantes - Valores característicos -
- 7.7.- Motores de ciclo cerrado y semicerrado.-

Alcance: Estudio básico de los principios aerotermodinámicos en que se basa el funcionamiento de las turbomáquinas de C.I.. A partir del motor o planta simple, se estudian las variantes o motores complejos, razones que la imponen y se completa el análisis, con el estudio del fluido real de trabajo.

Handwritten signature



Nivel de objetivo: Ser capaz de analizar los procesos que se cumplen en estos motores para **COMPRENDER** los comportamientos, prestaciones, como así también la importancia de las limitaciones y posibilidades de aplicación.-

UNIDAD N° 8.- Procesos reales - Procesos de combustión

- 8.1.- Ciclo real - Proceso: difusión - compresión - combustión - expansión - Análisis -
- 8.2.- Proceso de combustión continua - Problemas, limitaciones - Estabilidad - Factores que intervienen - Cámaras de combustión para motores de turbina de gas.-
- 8.3.- Combustible para turbomotores - Especificaciones.-
- 8.4.- Performances de los motores a turbina de gas - Factores - Representaciones.-

Alcance: Comprende el estudio de los procesos de combustión continua cumplidos en cámaras a volumen constante y flujo continuo con combustión espontánea y régimen subsónico, factores condicionantes y soluciones empleadas. Se completa con el estudio de tipos de cámaras de combustión y combustibles empleados. **Nivel de objetivo:** **FUNDAMENTAR** procedimientos orientados a la determinación de las condiciones de operación normal y anormal. -

UNIDAD N° 9.- Compresores

- 9.1.- Clasificaciones de los compresores – Volumétricos, Dinámicos.-
- 9.2.- Ciclos de funcionamiento, rendimientos.-
- 9.3.- Selección, instalación mantenimiento.-

Alcance: Revisión de las soluciones adoptadas, desde sus orígenes hasta el presente, señalando objetivos perseguidos, limitaciones encontradas y factores que incidieron en el desarrollo. Se efectúa un análisis de los problemas técnicos que afectan su funcionamiento y el campo de utilización de cada tipo. **Nivel de objetivo:** **CONOCER Y PODER DESCRIBIR** las distintas soluciones técnicas utilizadas para la compresión de aire según la aplicación a que se destine. - **FORMAR UN CRITERIO** para comparar y juzgar distintos compresores y sus valores característicos, para en consecuencia seleccionarlos correctamente, como así también **INTERPRETAR CORRECTAMENTE** los factores que inciden sobre sus rendimientos y las soluciones en el campo de la ingeniería.

UNIDAD N° 10.- Componentes del motor

- 10.1.- Aplicación de la teoría general de las turbomáquinas a los procesos de compresión y expansión - Principios de funcionamiento de compresores y turbinas de flujo radial y flujo axial.-
- 10.2.- Compresores centrífugos - Compresores axiales.-
- 10.3.- Características de funcionamiento de los compresores dinámicos.-

Alcance: A partir de los conocimientos alcanzados por el alumno en el estudio de Mecánica de los Fluidos y transferencia de energía entre un fluido y un rotor, (teoría general de las turbomáquinas) se hace aplicación de estas conclusiones al estudio particular de los compresores dinámicos y turbinas de gas, empleados en los turbomotores de C.I.. **Nivel de objetivo:** **REVELAR E INTERPRETAR** las características de funcionamiento de estos elementos y la armonización de ambos **JUZGANDO**, además, su incidencia en las performances del motor. -

FORMAS METODOLÓGICAS:

En esta asignatura se busca capacitar los alumnos en conversión de energía primaria de los materiales combustibles a través de las máquinas térmicas en otra forma de energía útil para la humanidad.



Analizando los distintos combustibles y máquinas, haciendo especial énfasis en su impacto socioeconómico y ambiental, creando un espíritu crítico en los alumnos.

Para lograr este objetivo la interacción docente alumno es permanente, además de que constantemente se plantean diversas situaciones bajo diversas premisas, algunas correctas y otras no, a fin de despertar en el alumno, a través de discusiones, exposiciones de artículos, etc., un espíritu crítico y la necesidad de investigar distintas fuentes para compararlas y sacar sus conclusiones, utilizando los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la carrera. Los docentes tienen un rol principal de orientar y guiar todas las actividades a fin de lograr que adquieran tanto las competencias genéricas como las específicas que se plantean en esta materia.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

Se propone realizar las gestiones a fin de lograr realizar visitas a centrales de generación de energía eléctrica mediante máquinas térmicas, como así también a talleres de reparación y mantenimiento de motores.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Nº	Fecha	Docente	Temas	Trabajos Prácticos	Observaciones
1	12/08	S. Antonelli A. Manelli	Presentación, Análisis programa – Bibliografía – introducción		
2	14/08	S. Antonelli A. Manelli	Ppios. Termodinámicos aplicado a los motores de CI alternativos – ciclo ideal Cálculo y análisis del ciclo ideal	TP N° 1	
3	19/08		FERIADO		
4	21/08	S. Antonelli A. Manelli	Clasificación de los motores – valores característicos. Análisis del ciclo real del motor de CI alternativo Cálculo de los valores característicos – interpretación y utilidad	TP N° 2	
5	26/08	S. Antonelli A. Manelli	Evolución y desarrollo de los motores, análisis económico	TP N° 3	
6	28/08	S. Antonelli A. Manelli	Combustibles – requisitos – propiedades - combustión - Calculo de la combustión	TP N° 4	
7	02/09	S. Antonelli A. Manelli	Procesos de combustión normal y anormal en los motores alternativos		
8	04/09	A. Manelli	Procesos de combustión – análisis de los distintos parámetros		
9	09/09	S. Antonelli A. Manelli	Motores alternativos – Preparación y renovación de la carga		



10	11/09		FERIADO		
11	16/09	S. Antonelli A. Manelli	Carburación - influencia del reglaje en el comportamiento del motor	TP N° 5	
12	18/09	S. Antonelli A. Manelli	Carburación - influencia del reglaje en el comportamiento del motor		
13	23/09	S. Antonelli A. Manelli	Rendimientos y balance térmico de los motores		
14	25/09	S. Antonelli A. Manelli	Sobrealimentación de motores, teoría		
15	30/09	S. Antonelli A. Manelli	Ensayo de motor determinación de rendimientos – balance térmico. (Laboratorio)	TP N° 6	
16	02/10	S. Antonelli A. Manelli	Ensayo de motor determinación de rendimientos – balance térmico. (Laboratorio)	TP N° 6 (Cont.)	
17	07/10	S. Antonelli A. Manelli	Motores alternativos de combustión interna - Características de Funcionamiento		
18	09/10	S. Antonelli A. Manelli	Ensayo de motor de ciclo Otto determinación de curva de pleno gas – polo económico. (Laboratorio)	TP N° 7	
19	14/10		FERIADO		
20	16/10	S. Antonelli A. Manelli	Ensayo de motor de ciclo Otto determinación de curva de pleno gas – polo económico. (Laboratorio)	TP N° 7 (Cont.)	
21	21/10	S. Antonelli A. Manelli	Ensayo de motor de ciclo Diesel determinación de curva de pleno gas – polo económico. (Laboratorio)	TP N° 7 (Cont.)	
22	23/10	S. Antonelli Manelli	Semejanza geométrica de motores, utilidad en diseño y selección		
23	28/10	O. Villagra O.Florio	Semejanza geométrica de motores, utilidad en diseño y selección	TP N° 8	
24	30/10	O. Villagra O.Florio	Turbinas de gas – Principios Termodinámicos, Plantas a turbina de gas - ciclos		
25	04/11	O. Villagra O.Florio A. Manelli	Turbinas de gas – procesos reales, procesos de combustión– componentes del motor		
26	06/11	S. Antonelli A. Manelli	Compresores – características -tipos Compresores alternativos -	TP N° 9	



			Compresores dinámicos– ensayo curvas características		
27	11/11		FERIADO		
28	13/11	S. Antonelli A. Manelli	Turbinas de gas – ensayo curvas características	TP N° 11	
29	18/11		FERIADO		
30	20/11	S. Antonelli O. Villagra A. Manelli	Entrega de Trabajos, Consultas		
31	27/11	S. Antonelli O. Villagra A. Manelli	Coloquio Integrador (coloquio oral)		Evaluación integradora

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

Título	Autor/s	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Motores de combustión interna alternativos	F. Payri J. M. Desantes	Ed. Reverté	4ª ed. 2014	*
Motores endotérmicos	Giacosa, Dante	Omega	2000	7
Motores diesel y sistemas de inyección	Asmus, Alan; Wellington, Barry	Paraninfo	1991	3
Turbomáquinas de fluido compresible	Polo Encinas, Manuel C.	Limusa	1a ed. 1984	3
Turbomáquinas térmicas	Mataix, Claudio	Dossat	2a ed. 1988	2
Energía y máquinas térmicas	Rosello Coria, Francisco; Arreola Quijada, Luis Francisco	Limusa	1983	1
Thermodynamics, fluid flow, performance.- v.1	Taylor, Charles Fayette	MIT	2 nd ed. 1996	3
Combustion, fuels, materials, design - v.2	Taylor, Charles Fayette	MIT	2 nd ed. 1996	3
Internal combustion engine fundamentals	Heywood, John B.	McGraw-Hill	1988	1
Introduction to internal combustion engines	Stone, Richard	MacMillan	2 nd ed. 1992	3
Internal combustion engines	Ganesan, V.	McGraw-Hill	1995	1
Engineering fundamentals of the internal combustion engine	Pulkrabek, Willard W.	Prentice Hall	1997	1



Combustion : physical and chemical fundamentals, modeling and simulation, experiments, pollutant formation	Warnatz, Jorgen; Maas, Ulrich; Dibble, Robert W.	Springer	1996	1
Diesel-engine management	Bosch, Robert	SAE	2 nd ed. 1999	1
Gasoline-engine management	Bosch, Robert	SAE	1 st ed. 1999	1
Introduction to turbomachinery	Japikse, David; Baines, Nicholas C.	Oxford Press	1994	1
The design of high-efficiency turbomachinery and gas turbines	Wilson, David Gordon	MIT	1993	1
Manual de la Técnica del Automóvil	Bosch	Bosch	2005	*
теория рабочих процессов и моделирование процессов ДВС	Ю. Л. КОВЫЛОВ	CAMAPA Издательство СГАУ	2013	*

Nota: *) Disponible un ejemplar en la cátedra

HORARIO DE CLASES:

DÍA	HORARIO
Lunes	16 a 20 h.
Miércoles	16 a 20 h.

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DÍA	HORARIO	LUGAR
Lunes	9 a 11 y 15 a 20 h.	LMTH
Miércoles	9 a 11 y 15 a 20 h.	LMTH
Viernes	13 a 15 h.	LMTH

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

La evaluación asumirá la característica de continua y permanente.

Los aspectos teóricos de la asignatura se evaluarán de manera constante a través de diversas actividades, tanto escritas como orales; las mismas se realizarán al comienzo de clase y versarán sobre los temas desarrollados en las clases anteriores. Además, se establece un coloquio integrador final.

Los prácticos se evaluarán a través de los informes, los que deberán ser entregados en el plazo estipulado en común acuerdo con los alumnos.

En la evaluación permanente que los docentes lleven a cabo sobre las distintas actividades realizadas por los alumnos, se considerarán los siguientes criterios: participación, iniciativa, creatividad, destreza en el manejo de equipos, exposiciones orales, etc.

Handwritten signature



La información recogida a través de esta evaluación se comunicará de manera frecuente a los alumnos para que estos orienten su aprendizaje; también se tendrá en cuenta en el momento de otorgarle su calificación final incidiendo sobre ella. -

SISTEMA DE PROMOCIÓN

Para promocionar la asignatura deberá tener aprobadas todas las actividades con una calificación no menor de 5 (cinco), y un promedio igual o mayor a 7 (siete), pudiendo recuperar las preguntas realizadas que no alcancen la nota mínima, antes del coloquio correspondiente.

Además, es obligatoria la asistencia al 100% de los prácticos de laboratorio y tener aprobados los informes de los mismos. Cumplidos estos requisitos, y aprobado el coloquio final oral integrador, se dará por promocionada la asignatura en su totalidad. De no cumplirse alguno de estos requisitos y siendo la calificación no menor de 5 (cinco), y teniendo aprobado los informes de los prácticos, quedará en condición de alumno regular, en caso contrario quedará en condición de alumno libre. -

La evaluación de un alumno que tenga la condición de "LIBRE", deberá realizar los prácticos de laboratorios previamente acordado entre los docentes integrantes del tribunal evaluador y el alumno a examinar, y tendrá 48 h. para realizar la presentación del mismo, una vez aprobados dichos prácticos, quedará en condiciones de rendir el examen teórico práctico, debiendo cumplir los mismos requisitos que el alumno regular.

CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial/Recuperatorio/ Trabajo Práctico	Teórico-Práctico según corresponda	Oral/Escrito/ Mixto	Según Res CD N° 121/19	Según Res CD N° 121/19
Coloquio integrador	Teórico-práctico	Mixto	Según Res CD N° 121/19	Según Res CD N° 121/19

EXÁMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico práctico	Mixto

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico