

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 1 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>Universidad Central de Venezuela Facultad de Ingeniería Escuela de Ingeniería Mecánica Departamento de Energética Unidad Docente y de Investigación Termodinámica</p> <p>Asignatura</p> <p>MÁQUINAS DE DESPLAZAMIENTO VOLUMÉTRICO</p>					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007		Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 2 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
1.- PROPOSITO:					
<p>Capacitar al estudiante de ingeniería mecánica en la identificación, caracterización, aplicación y selección de uno de los dos grandes grupos de máquinas de conversión de energía, aquellas que trabajan bajo el principio del desplazamiento volumétrico. Se dotará al estudiante de las herramientas y conocimientos fundamentales para enfrentar la resolución de problemas relacionados con estas máquinas. Éstas constituyen en la actualidad el pilar fundamental en la propulsión de los vehículos de transporte marítimo y terrestre. Igualmente, con su amplia variedad de modelos y arreglos, juegan un papel de importancia en todos los procesos industriales y tecnológicos.</p>					
2.- OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:					
Tema 1: Introducción, Definiciones, Generalidades, Clasificación					
Al finalizar el Tema 1, el alumno será capaz de:					
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Definir e identificar una Máquina de Desplazamiento Volumétrico (MDV). 2.- Ilustrar el principio de operación 3.- Desarrollar la ecuación característica de las MDV. 4.- Definir presión media, velocidad media y aplicar su concepto 5.- Diferenciar las MDV de las Turbomáquinas. 6.- Clasificar las MDV. 					
Tema 2: Máquinas Motrices, Ciclos operativos, Elementos Constructivos					
Al finalizar el Tema 2, el alumno será capaz de:					
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Clasificar los Motores de Combustión Interna (MCI). 2.- Describir los diferentes ciclos operativos 3.- Describir cada elemento constructivo principal 4.- Describir e identificar la función, arreglos, partes y tolerancias de los elementos constructivos principales 					
Tema 3: Ciclos Ideales, Aproximaciones, Ciclos reales y Diagramas					
Al finalizar el Tema 3, el alumno será capaz de:					
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Describir y representar cada ciclo ideal de los MDI. 2.- Definir los parámetros característicos de cada ciclo 3.- Diferenciar los ciclos ideales 4.- Comparar gráficamente en diagramas P-V y T-S los ciclos ideales 5.- Resolver analíticamente los ciclos ideales 					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco		Jefe Dpto.: R. Berríos		Último Período	
		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007	
				Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 3 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>6.- Diferenciar los ciclos ideales y sus aproximaciones 7.- Desarrollar un ciclo real y diferenciarlo de los ideales 8.- Caracterizar los diagramas indicados con las variables de operación 9.- Desarrollar el diagrama indicado abierto 10.-Describir y caracterizar los proceso de combustión en los motores de encendido por chispa y por compresión. 11.-Analizar la influencia de las variables de operación sobre la velocidad de la llama y sobre la combustión.</p> <p>Tema 4: Combustibles Al finalizar el Tema 4, el alumno será capaz de: 1.- Caracterizar las familias de hidrocarburos para el uso en MCI. 2.- Describir, representar y caracterizar la curva de destilación de un combustible para motores de encendido por chispa. 3.- Analizar las zonas características de una curva de destilación 4.- Definir y calcular la tonalidad térmica de un combustible. 5.- Definir y relacionar período de demora y detonación. 6.- Analizar la influencia de las variables de operación sobre el período de demora y la detonación. 7.- Definir número de octanos y cetanos e interpretar dicho concepto 8.- Analizar el fenómeno del encendido superficial.</p> <p>Tema 5: Características de los Motores de Combustión Interna Al finalizar el Tema 5, el alumno será capaz de: 1.- Describir los componentes de un banco de pruebas. 2.- Establecer las condiciones de operación de un motor de combustión. 3.- Diferenciar y seleccionar entre los tipos de curva característica. 4.- Preparar, realizar, representar y analizar las características. 5.- Definir y calcular los rendimientos interno, indicado, mecánico y total. 6.- Describir los métodos de medición de las pérdidas mecánicas. 7.- Establecer un balance térmico de un motor de combustión interna. 8.- Plantear las ecuaciones representativas de los calores. 9.- Resolver analíticamente problemas de cálculo de parámetros de operación de un motor de combustión interna.</p>					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007		Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 4 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>Tema 6: Dispositivos anticontaminantes en los motores de combustión interna</p> <p>Al finalizar el Tema 6, el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Caracterizar la curva de requerimiento de mezcla de un motor E.C.H. y E.C. 2.- Describir los diferentes contaminantes provenientes de un motor. 3.- Describir el principio y funcionamiento de los diferentes dispositivos anticontaminantes utilizados en los motores de combustión interna. <p>Tema 7: Compresores de Desplazamiento Volumétrico</p> <p>Al finalizar el Tema 7, el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Enumerar los propósitos de comprimir un gas 2.- Describir los métodos de compresión 3.- Clasificar los compresores de desplazamiento volumétricos 4.- Describir el funcionamiento de cada compresor clasificado 5.- Representar el ciclo de compresión y definir los parámetros 6.- Caracterizar el ciclo de compresión 7.- Analizar la influencia de Relación de compresión (R_p), Volumen residual y exponente (n) sobre la capacidad 8.- Establecer los requerimientos para compresión multietapas 9.- Analizar la R_p para mínimo trabajo y el interenfriamiento perfecto 10.- Plantear y utilizar las ecuaciones de potencias y rendimientos 11.- Describir los sistemas de control y representar en el diagrama P-V los pasos de control 12.- Resolver analíticamente problemas de cálculos de los compresores 13.- Establecer criterios de selección de compresores volumétricos <p>Tema 8: Bombas de Desplazamiento Volumétrico</p> <p>Al finalizar el Tema 8, el alumno será capaz de:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Clasificar las bombas de desplazamiento volumétrico 2.- Diferenciar las bombas volumétricas de las turbomáquinas 3.- Describir las bombas de desplazamiento y su funcionamiento 4.- Definir y plantear las ecuaciones del caudal teórico 5.- Plantear las ecuaciones y analizar las alturas de succión y descarga 6.- Describir y analizar el funcionamiento de las cámaras de aire 7.- Plantear las ecuaciones de las alturas con cámaras de aire 8.- Definir los parámetros asociados a las cámaras de aire 9.- Representar y analizar las curvas características de las bombas 10.- Resolver analíticamente problemas de cálculos de las bombas 					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007		Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 5 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>11.-Establecer los criterios para la selección de bombas</p> <p>3.- EVALUACIÓN:</p> <p>La asignatura “Máquinas de Desplazamiento Volumétrico” será evaluada de la forma siguiente:</p> <p><u>Teoría:</u></p> <p>a.- Mínimo 3 (tres) exámenes parciales teóricos, los cuales podrán ser del tipo mixto (ensayo y objetivo) o tipo ensayo. De acuerdo con el número de alumnos, se podrá implementar seminarios, los cuales se contabilizarán como un examen parcial teórico. Esta evaluación constituirá el 75% de la nota teórico-práctica.</p> <p>b.- Mínimo 2 (dos) parciales prácticos, los cuales consistirán en la resolución de problemas analíticamente y gráficamente. Esta evaluación constituirá el 25% de la nota teórico-práctica.</p> <p><u>Laboratorio:</u></p> <p>a.- Evaluación de los informes realizados por el alumno correspondiente a cada práctica realizada, cuyo valor constituirá el 40% de la nota de laboratorio.</p> <p>b.- Exámenes cortos sobre las prácticas realizadas cuyo valor constituirá el 60% de la nota de laboratorio.</p> <p>La nota definitiva estará constituida de la siguiente forma:</p> <p>a.- Para un promedio igual o superior a 9.5 puntos en la nota teórico-práctica y un promedio igual o superior a 9.5 puntos en la nota de Laboratorio, se tendrá para un total de 100% de la nota: 80% de la nota teórico-práctica. 20% de la nota laboratorio.</p> <p>b.- Para un promedio menor de 9.5 puntos en la nota teórico-práctica y un promedio igual o superior a 9.5 puntos de la nota de laboratorio se deberá presentar examen de reparación que será el 100% de la nota final.</p> <p>c.- Para un promedio menor de 9.5 puntos en la nota de Laboratorio el alumno deberá repetir la asignatura.</p>					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco		Jefe Dpto.: R. Berríos		Último Período	
		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007	
				Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 6 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
4.- CONTENIDOS:					
4.1.- SINÓPTICO					
Teoría					
Introducción, Definiciones, Generalidades, Clasificación. Máquinas Motrices, Ciclos operativos, Elementos Constructivos. Ciclos Ideales, Aproximaciones, Ciclos reales y Diagramas. Capacidad de aire. Combustibles. Características de los Motores de Combustión Interna. Grupos auxiliares de motores de combustión interna. Compresores de Desplazamiento Volumétrico. Bombas de Desplazamiento Volumétrico.					
Laboratorio					
Generalidades. Desarme y ensamblaje de Motor. Características de Compresores. Características de Bombas					
4.2.- DETALLADO:					
Teoría					
TEMA 1: Introducción general. Definición de Máquina de Desplazamiento. Principio de operación. Ecuación característica. Diferencias entre las Máquinas de Desplazamiento y las Turbomáquinas. Clasificación de las Máquinas de Desplazamiento. Descripción general.					
TEMA 2: Clasificación de los Motores de Combustión Interna. Ciclos operativos. Descripción de los ciclos de dos y cuatro tiempos. Descripción del ciclo del motor rotativo. Elementos constructivos. Descripción, arreglos, partes y tolerancias del bloque, pistón, anillos, pasador, biela, cigüeñal, cojinetes, damper, volante, tren de válvulas y culata.					
TEMA 3: Ciclos Ideales. Comparación gráfica de los ciclos. Cálculo de ciclos ideales. Descripción de ciclos aproximados. Desarrollo del ciclo real. Influencia de parámetros de operación sobre los diagramas indicados. Desarrollo del diagrama indicado abierto. Fases del proceso de combustión de motores E.C.H. y motores E.C.. Influencia de variables en la velocidad de la llama. Influencia de variables en el proceso de combustión.					
TEMA 4: Generalidades sobre los combustibles. Características de las familias de los hidrocarburos. Curvas de destilación y sus zonas. Poder calorífico y tonalidad térmica.					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco		Jefe Dpto.: R. Berríos		Último Período	
		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007	
				Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 7 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
<p>Período de demora y detonación. Número de octanos. Encendido superficial. Número de cetanos.</p> <p>TEMA 5: Bancos de pruebas, descripción e instrumentación. Tipos de curvas características. Ecuaciones de parámetros característicos. Rendimientos. Métodos de medición del rendimiento mecánico. Balance térmico. Cálculos asociados con los parámetros de operación.</p> <p>TEMA 6: Requerimientos de mezclas en los motores E.C.H y E.C. Sistemas de inyección. Dispositivos anticontaminantes, principio y funcionamiento.</p> <p>TEMA 7: Compresores. Clasificación. Descripción de los compresores. El ciclo de compresión y sus parámetros. La compresión en múltiples etapas. Sistemas de control. Criterios de selección. Cálculos de compresores.</p> <p>TEMA 8: Bombas. Clasificación. Descripción de las diferentes bombas de desplazamiento. Caudal teórico. Alturas de aspiración y descarga. Cámaras de aire. Efecto de la cámara sobre las alturas. Curvas características. Rendimientos y potencias. Criterios de selección. Cálculos asociados a las bombas de desplazamiento.</p> <p>Laboratorio</p> <p>Práctica N° 1: Desarme y ensamblaje de un motor ECH. Detalles constructivos. Elementos. Procedimiento de desarme. Instrumentos y Herramientas. Comprobaciones. Tolerancias y ajustes. Detalles para el ensamblaje. Calibraciones previas.</p> <p>Práctica N° 2: Curvas características de compresores alternativos. Tipos de curvas, utilidad y análisis. Parámetros de medición y cálculo. Mediciones. Elaboración de curvas. Análisis de resultados.</p> <p>Práctica N° 3: Curva características de bombas volumétricas. Tipos de curvas, utilidad y análisis. Parámetros de medición y cálculo. Mediciones. Elaboración de curvas. Análisis de resultados.</p>					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007		Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 8 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4
5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES					
<p>Para la consecución de los objetivos planteados, el curso está dividido en dos sesiones semanales una de tres (3) horas y otra de dos (2) horas. En las sesiones teóricas el profesor expondrá los conceptos indicados en los contenidos. Durante su exposición, el profesor realizará preguntas para comprobar que los estudiantes comprenden los tópicos del tema. Adicionalmente, estas formulaciones se consolidan en las horas prácticas mediante el planteamiento y solución de ejercicios típicos y en el laboratorio mediante la realización de experimentos que consolidan los conceptos.</p>					
6. MEDIOS INSTRUCCIONALES					
Se utilizarán los siguientes medios o recursos:					
<ul style="list-style-type: none"> • Material impreso (Guías, Textos indicados en la bibliografía). • Pizarrón • Transparencias • Multimedia 					
7.- REQUISITOS:					
7.1.- Formales: Termodinámica II (4712).					
7.2.- Académicos: Dominio de los diagramas termodinámicos P-V y T-S para gases. Ecuaciones y propiedades de los gases. Combustión. Interpretación de normas.					
8.- HORAS DE CONTACTO ACADEMICO:					
Para el cumplimiento de los objetivos planteados, el curso se desarrollará durante un semestre regular de 16 semanas, distribuidas de la siguiente forma:					
a.- 13 semanas correspondientes a dos sesiones de clases formales semanales de dos horas cada una repartidas en 3 horas de teoría y 1 hora de práctica de problemas.					
*b.- 3 semanas correspondientes a dos sesiones de laboratorio de 2 horas cada una, adecuados a dos grupos de alumnos que asistirán a la sesión correspondiente en el mismo horario de las clases formales.					
Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad	
Profesor (a): José Di Marco	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007		Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Máquinas de Desplazamiento Volumétrico				CÓDIGO: 4744	PAG: 9 DE: 9
REQUISITOS: Termodinámica II (4712)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
3	1				4

9.- PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA:

Tema	1	2	3	4	5	6	7	8	Totales
Horas de Teoría	2	4	6	3	6	3	7	8	39
Horas de Práctica		1	3	1	3	1	2	2	13
Horas de Laboratorio		4					4	4	12*
Horas totales	2	9	8	4	9	4	13	14	64

Se incluye en esta programación las horas previstas para exámenes parciales y de laboratorio.

10.- UNIDADES:

De acuerdo al número de horas de contacto previstas la asignatura tendrá tres (3) unidades.

11.- BIBLIOGRAFIA:

Libro de texto:

Giacosa, D. 1988. "Motores endotérmicos." Omega, Decimocuarta edición
Barcelona.

Libros de consulta:

Obert, Edward F., 1991 "Motores de combustion interna." Compañía editorial continental S.A., México.

Taylor, C. F. 1985. "The Internal Combustion Engine in Theory and Practice." Vol. 1 y 2.
Cambridge, MA: M.I.T.

Stone, R. 1985. "Introduction to Internal Combustion Engines." Distribuido por SAE.

Heywood, J. B. 1988. "Internal Combustion Engine Fundamentals." McGraw-Hill, Londres.

Fuchslocher, M. y Schultz, H., 1964, "Bombas", Editorial Labor, S.A., España.

Gibbs, C., 1971, "Compressed Air and Gas Data", Ingersoll Rand Co., U.S.A.

Hicks, T., 1981, "Bombas, Selección y Aplicación", Compañía Editorial Continental S.A., México

Karassik, I., Krutzsch, W., Fraser, W., 1983, "Manual de Bombas", McGraw-Hill de México S.A., México.

Fecha Emisión: Junio 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 - Actualidad		Último Período	
Profesor (a): José Di Marco	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 13 junio 2007		Aprob. Cons. Facultad 31 julio 2007		