

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	INGENIERÍA			Fecha de Actualización	30.11.16	
Programa	INGENIERÍA MECÁNICA			Semestre	IX	
Nombre	MOTORES TÉRMICOS			Código	715030	
Prerrequisitos	TRANSFERENCIA DE CALOR			Créditos	4	
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría	
	Tecnológico		Especialización		Doctorado	
Área de Formación	Básica		Profesional o Disciplinar	X	Electiva	
Tipo de Curso	Teórico		Práctico		Teórico-práctico	
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta	
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	96	Virtual		Horas de Trabajo Independiente	96

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El contenido programático de Motores Térmicos incluye los principios termodinámicos que rigen el diseño y funcionamiento de los motores térmicos: motores de combustión interna, turbinas de vapor y turbinas de gas. Incluye, además, las propiedades generales de los combustibles y los procesos de combustión al igual que los métodos para el cálculo térmico de motores y su curva de funcionamiento.

3. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

De acuerdo a la definición de ACOFI, la Ingeniería Mecánica es la profesión que aplica los conocimientos científicos y tecnológicos en las áreas de conversión de energía, manufactura y diseño, para desarrollar creativamente productos, maquinaria y sistemas teniendo siempre presente aspectos ecológicos y económicos para beneficio de la sociedad.

Resulta evidente, pues, que la asignatura establece las bases técnicas y metodológicas para los procesos de conversión y aprovechamiento energético y en la proyección y control operacional de motores de combustión interna, turbinas de vapor y turbinas de gas.

4. PRÓPOSITO GENERAL DEL CURSO

- Que los estudiantes conozcan los principios termodinámicos que rigen el diseño y el funcionamiento de los motores de combustión interna (MCI), turbinas de vapor (TV) y turbinas de gas (TG)
- Aplicar los principios y métodos de cálculo de los motores térmicos a casos de estudio.
- Desarrollar actitudes hacia la utilización racional de los recursos energéticos y materiales.
- Desarrollar la comprensión de que las tareas técnicas de los campos de acción del futuro profesional de la Ingeniería Mecánica enmarcados en los motores térmicos llevan aparejados

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

siempre un análisis económico
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar la comprensión de que los aspectos éticos, estéticos, culturales y de desarrollo sostenible poseen un papel importante en la tarea técnica del diseño y operación de los motores térmicos.
<ul style="list-style-type: none"> Considerar la actitud hacia la autopreparación permanente, el trabajo en equipo y la comunicación oral y escrita como parte de su condición de profesional.
<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar las formas de pensamiento lógico y las capacidades cognoscitivas que le permitan valorar con un enfoque ingenieril las tareas técnicas en su esfera de actuación relacionadas con los motores térmicos.
<ul style="list-style-type: none"> Que los estudiantes conozcan físicamente los motores térmicos.
<ul style="list-style-type: none"> Que los estudiantes conozcan las características de funcionamiento y las aplicaciones de los motores térmicos.
<ul style="list-style-type: none"> Promover la actualización bibliográfica en temas relacionados con los motores térmicos.

5. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

<ul style="list-style-type: none"> Adquirir habilidades prácticas en los procesos de arme y desarme de los motores térmicos.
<ul style="list-style-type: none"> Saber diagnosticar averías en los motores térmicos
<ul style="list-style-type: none"> Conocer el sistema de encendido de los motores y describir sus componentes
<ul style="list-style-type: none"> Confeccionar el esquema de pruebas de motores.
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el cálculo térmico de un motor
<ul style="list-style-type: none"> Realizar el cálculo de toberas y difusores.
<ul style="list-style-type: none"> Identificar los componentes físicos de las turbinas de vapor y de gas respectivamente.
<ul style="list-style-type: none"> Identificar el sistema de lubricación de un motor y sus componentes

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

6. PLANEACIÓN DE LAS UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	INTRODUCCIÓN	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la clasificación de los motores de combustión. • Conocer el principio de funcionamiento de los motores de combustión interna. • Reconocer las diferencias de funcionamiento entre el motor de dos carreras y el motor de cuatro carreras por ciclo. 	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
1.1 Motores de combustión interna	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los principales elementos de un motor de combustión 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas 	1
1.2 Principio de funcionamiento de los motores de dos y cuatro carreras por ciclo	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce el funcionamiento de los motores de combustión interna 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos 	
1.3 Práctica 1	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión en clase de un caso específico 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferencia entre un motor de dos carreras y uno de cuatro carreras a partir de la estructura y funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación práctica 	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 2.	ESTRUCTURA DEL MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los mecanismos constituyentes de los motores de combustión interna Identificar los sistemas principales de los motores de combustión interna 		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
2.1 Mecanismos y sistemas principales de los motores de combustión interna	<ul style="list-style-type: none"> Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los mecanismos constituyentes de los motores de combustión interna 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas 	2	
2.2 Práctica 2	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica los sistemas principales de los motores de combustión interna 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las participaciones en clase de los alumnos 		
	<ul style="list-style-type: none"> Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 		
			<ul style="list-style-type: none"> Evaluación práctica 		

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 3.	CICLOS TEÓRICOS DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA		COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y establecer las diferencias entre los ciclos teóricos de los motores de combustión interna • Comparar los ciclos teóricos de Otto y Diesel con el ciclo teórico mixto. 	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
3.1 Ciclo teórico de Otto	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica cada uno de los ciclos teóricos de los motores de combustión interna 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas 	3	
3.2 Ciclo teórico de Diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las ventajas y desventajas que posee cada uno de los ciclos teóricos y reconoce la aplicabilidad del ciclo teórico mixto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos 		
3.3 Ciclo teórico mixto	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 		
3.4 Práctica 3			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación práctica 		

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 4.	CICLOS REALES DE LOS MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y establecer las diferencias entre e ciclos teóricos y los ciclos reales de los motores de combustión interna • Identificar las principales limitaciones de eficiencia de los ciclos reales de los motores de combustión interna. 	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
4.1 Ciclo real del motor a gasolina	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las diferencias entre e ciclos teóricos y los ciclos reales de los motores de combustión interna 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas 	4 y 5
4.2 Comparación entre el ciclo real y el teórico del motor a gasolina	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las principales limitaciones de eficiencia de los ciclos reales de los motores de combustión interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos 	
4.3 Ciclo real del motor Diesel	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 	
4.4 Comparación entre el ciclo real y el teórico del motor Diesel			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación práctica 	
4.5 Práctica 4				

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 5.	COMBUSTIÓN	COMPETENCIA			
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
5.1 Combustibles y combustión	<ul style="list-style-type: none"> Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los fundamentos de la reacción de combustión. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas 		
5.2 Propiedades generales de los combustibles para motores de combustión interna	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce los principales combustibles utilizados en los motores de combustión interna y su aplicabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las participaciones en clase de los alumnos 		6
5.3 Ecuaciones de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Discusión en clase de un caso específico 	<ul style="list-style-type: none"> Describe los efectos de la relación entre cantidad de combustible y cantidad de comburente (aire) en el desarrollo de la 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 		

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

		combustión.		
5.4 Relaciones aire- combustible			<ul style="list-style-type: none"> Evaluación práctica 	
5.5 Aire teórico y exceso de aire				
5.6 Práctica 5				

UNIDAD 6.	ENCENDIDO DEL MOTOR	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> Conocer los procesos de combustión en los motores de combustión interna. Establecer las diferencias entre el encendido por chispa y el encendido por compresión. 	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
6.1 Procesos de combustión en motores encendidos por chispa	<ul style="list-style-type: none"> Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce los fundamentos de la reacción de combustión. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas 	7
6.2 Procesos de combustión en motores encendidos por compresión	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce los principales combustibles utilizados en los motores de combustión interna y su aplicabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las participaciones en clase de los alumnos 	
6.3 Práctica 6	<ul style="list-style-type: none"> Discusión en clase de un caso específico 	<ul style="list-style-type: none"> Describe los efectos de la relación entre cantidad de combustible y cantidad de comburente (aire) en el desarrollo de la 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

		combustión.	
			<ul style="list-style-type: none"> Evaluación práctica

UNIDAD 7.	PRUEBAS DE MOTORES	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las características principales de funcionamiento de los motores de combustión interna Caracterizar un motor de combustión interna a partir de la medición de los parámetros fundamentales de funcionamiento. 	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
7.1 Determinación de las características de funcionamiento de un motor de combustión interna	<ul style="list-style-type: none"> Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las características principales de funcionamiento de los motores de combustión interna 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas 	8
7.2 Práctica 7	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Aplica correctamente los conocimientos para caracterizar los motores de combustión interna según sus parámetros fundamentales de funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las participaciones en clase de los alumnos 	
	<ul style="list-style-type: none"> Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 	
			<ul style="list-style-type: none"> Evaluación práctica 	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 8.	TOBERAS Y DIFUSORES	COMPETENCIA		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
8.1 Flujo de vapor y de gases en toberas y difusores	<ul style="list-style-type: none"> Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la aplicabilidad del uso de toberas y difusores en el motor de combustión interna. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas 	9y10
8.2 Relación crítica de presiones	<ul style="list-style-type: none"> Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> Evalúa la eficiencia de la tobera del motor de combustión interna. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las participaciones en clase de los alumnos 	
8.3 Flujo máximo	<ul style="list-style-type: none"> Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 	
8.4 Eficiencia de la tobera			<ul style="list-style-type: none"> Evaluación práctica 	
8.5 Condiciones de estancamiento				
8.6 Ejercicios de aplicación				
8.7 Práctica 8				

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 9.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TURBINAS	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Describir el funcionamiento de las turbinas. • Identificar las características básicas de las instalaciones de turbina. • Conocer la clasificación de las turbinas. 	
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
9.1 Funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el funcionamiento de las turbinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas 	11 y 12
9.2 Aspectos característicos	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica las características básicas de las instalaciones de turbina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos 	
9.3 Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión en clase de un caso específico 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce la clasificación de las turbinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 	
			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación práctica 	

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 10.	TURBINAS DE VAPOR	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Describir el principio de funcionamiento de las turbinas de vapor. • Aplicar el diagrama de Mollier para la determinación de las características de funcionamiento de la turbina de vapor. 		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
10.1 Revisión del ciclo Rankine simple y ciclos para la obtención de potencia mecánica con turbinas de vapor	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el funcionamiento de la turbina de vapor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas 	13 y 14	
10.2 Diagrama de Mollier	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica correctamente el diagrama de Mollier para la caracterización de turbinas de vapor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos 		
10.3 Práctica 9	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 		
			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación práctica 		

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 11.	TURBINAS DE GAS	COMPETENCIA	<ul style="list-style-type: none"> • Describir el principio de funcionamiento de las turbinas de gas. • Conocer las características constructivas de la turbina de gas y su instalación. 		
CONTENIDOS	ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DE LOGROS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA	
11.1 Ciclos para la obtención de potencia mecánica con turbina de gas	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición en clase por parte del docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe el funcionamiento de la turbina de gas 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas 	15 y 16	
11.2 Características constructivas de las turbinas de gas	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación bibliográfica o en internet de temas por parte de los alumnos, en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las características constructivas de la turbina de gas y su instalación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos 		
11.3 Práctica 10	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión en clase de un caso específico 		<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas 		
			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación práctica 		

FORMATO CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO

STONE, R. "Introduction to internal Combustion Engines" .Publ Mc Millan Education,
2. Ed. London,1987.

JOVAV M, S. MASLOW G.S. " Motores de automóvil" Editorial Mir, Moscú, 1987.

8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

OBERT, E.F. " Motores de Combustión Interna " Editorial CECSA, México, 1987.

COHEN, H., ROGERS, C. F. C., DARAVAVAMUTTO, H. I. H. "Gas Turbine Theory " . Editorial
Longman,1989.

POLO ENCINAS, M. " Turbomáquinas de fluido compresible " . Editorial Limusa, México, 1984.

BURHARDT, M.D. " Ingeniería termodinámica ". Editorial Harla, 1984

" Steams its Generation and Use" , Babcock and Wilcox Co. 38 Edition, 1972-1977

El wakil, M:M: " Termodinámica", Mc Graw Hill, 1984

THE CLEAN FUELS REPORT, J.E. SINOR CONSULTANTS INC. (ISSN 1051-3116).

NUNNEY, M.J. " The Automotive engine", Butterworth & Publishers Ltd, London,1975