

Plan Anual de Actividades Académicas

Departamento: Ingeniería Eléctrica

Asignatura - Nivel	Docentes
Asignatura: Máquinas Térmicas, Hidráulicas y de Fluidos Área: Mecánica Bloque: Tecnologías Aplicadas Curso: 4º Divisiones: 01 Horas Semanales: 6 Horas anuales: 96	Profesor: Ing. Adolfo Lopez Pinasco JTP: Mariano Serenelli Auxiliar Docente:

Planificación de la asignatura

1. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios

La asignatura es fundamentalmente una tecnología de aplicación. Los temas comprendidos en ésta, derivados de las ciencias básicas, son de aplicación inmediata en numerosos procesos, máquinas, equipos, órganos de máquinas motrices utilizadas en la generación de energía y otras aplicaciones de la ingeniería. Asume particular relevancia dado el perfil industrial que nuestra región presenta (con perspectivas de crecimiento): industria manufacturera, de procesos, de servicios, petroquímica, de producción de biocombustible y otras, que incluyen aplicaciones termofluídicas de extensa diversidad. Además, dadas las restricciones infraestructurales impuestas, es frecuente la necesidad de garantizar cierta autonomía en la generación energética, posibilitando un suministro confiable, continuo y de costo reducido, a través de la incorporación de fuentes propias de generación. Por lo dicho precedentemente, el ingeniero debe evaluar entre todas las tecnologías existentes e identificar la que mejor se adapta a cada problema en particular. Para ello deberá ser capaz de gestionar su correcta aplicación, instalación y funcionamiento (diseñar los correspondientes planes de mantenimiento). Para el ingeniero electricista es una asignatura de apoyo indispensable: una vez aprehendidos los saberes particulares de este campo de conocimiento, el alumno estará en condiciones de resolver problemas concretos de la ingeniería, relacionados a las tecnologías específicas y sus aplicaciones.

2. Objetivos

Señalar los objetivos expresados en términos de competencias a lograr por los alumnos y/o de actividades para las que capacita la formación impartida.

Adquisición de la capacidad de analizar y evaluar aquellos procesos que involucran termofluidos y máquinas motrices que operan con éstos, orientando tales competencias a las que se aplican en los equipos de generación energética.

Desarrollar en los alumnos las habilidades necesarias para identificar la causa raíz en problemas asociados a los conocimientos adquiridos, además de orientar y afianzar la generación de propuestas válidas enfocadas a posibles soluciones cuya elección pueda ser justificada.

Garantizar la idoneidad del alumno en la identificación de las variables que intervienen en los procesos y máquinas motrices, junto con la aptitud para la realización de cálculos (del tipo prácticos y/ o asistidos por computadora, incluyendo simulaciones) que permitan determinar la magnitud de las variables y parámetros involucrados en el problema analizado.

3. Descripción de la actividad curricular

Describir brevemente la actividad curricular, las tareas a realizar por docentes y alumnos y los materiales didácticos –guías, esquemas, lecturas previas, otros – que se requieran para desarrollarla.

Se combinan y alternan las siguientes metodologías:

- * Desarrollo expositivo de contenidos básicos (docentes)
- * Exposiciones con debate sobre temas específicos (visitas al aula de profesionales de la industria).
- * Exposiciones con debate en trabajos de investigaciones sobre temas específicos (alumnos).
- * Trabajos de campo con modalidad grupal.
- * Trabajos de laboratorio con modalidad grupal.
- * Talleres con presentación de problemas concretos, los cuales son resueltos por los alumnos en el aula, con guía de los docentes, analizando y discutiendo distintas soluciones.
- * Utilización de bibliografía clásica, bibliografía específica actualizada, recursos informáticos (locales o web), software de aplicación a la resolución de problemas y apuntes sobre tópicos particulares.

4. Modalidad de enseñanza y carga horaria

Completar el siguiente cuadro con las actividades con carga horaria significativa, exceptuando las actividades ocasionales que no resulten sustanciales para el desarrollo de la actividad curricular (conferencias, prácticas no sistemáticas o no obligatorias, fichado de material bibliográfico u otras).

	Carga horaria semanal	Carga horaria total		
Teórica	4	64		
Formación experimental				
Laboratorio		6	N° del (*) inmueble	N° del (*) laboratorio
Trabajo de campo		10	N° del (*) inmueble	N° del (*) laboratorio
Resolución de problemas	2	25		
Proyectos y diseño				
Práctica supervisada			N° del (*) inmueble	N° del (*) laboratorio
En el sector productivo de bienes y/o servicios				
En la institución				
Sumatoria		105		

(*) No llenar.

5. Contenidos

Indicar los contenidos incluidos en el programa de la actividad curricular.

Unidad 1

Fluidos. Viscosidad, variación con la temperatura, viscosímetros. Estática de los fluidos. Presión, variación de la presión, manometría, fuerzas sobre superficies sumergidas (aplicación a esfuerzos hidráulicos sobre pres y compuertas). Cinemática de los fluidos, sistemas de referencia, líneas de corriente, trayectoria, filete, aceleración (temporal y convectiva), tubo de corriente, ecuación de continuidad, caudal. Dinámica de los fluidos, ecuaciones de movimiento, ecuación de Bernoulli, ecuación de la energía, caudalímetros. Acción de un chorro sobre placas fijas y móviles, reacciones, extensiones a canalizaciones, aplicaciones al diseño de rodetes. Pérdidas de carga, en tramos rectos, en accesorios, diseño y dimensionamiento de cañerías. Golpe de Ariete.

Unidad 2

Bombas centrífugas, clasificación, tipos y usos, ecuación general de las máquinas hidráulicas, elementos para el diseño. Leyes de los modelos, número específico de revoluciones (N_{sq}). Selección del tipo de bomba según el N_{sq} . Selección y aplicación de bombas, campo característico, punto de funcionamiento. Métodos de regulación de caudal. Bombas en serie y en paralelo. Altura máxima de aspiración, ANPA requerido (NPSHr), ANPA disponible (NPSHa). Problemas originados por cavitación, autocebado.

Unidad 3

Ventiladores, clasificación según la dirección del flujo. Selección del tipo de ventilador según el N_{sq} . Criterios de selección y aplicación, campo característico, característica del sistema. Sopladores. Turbocompresores, usos y aplicaciones, clasificación, efectos de la compresibilidad, inter-refrigeradores, selección y aplicación, campo característico, curva límite de bombeo, punto crítico, sistemas de seguridad para evitar bombeo. Métodos de regulación de caudal.

Unidad 4

Turbinas hidráulicas, definición y características generales, expresión de la energía transferida, grado de reacción. Turbinas hidráulicas de Impulsión, turbinas PELTON, particularidades, turbinas de eje horizontal, de eje vertical, características constructivas del rodete, diagramas vectoriales y expresión de la energía transferida, condición para la máxima utilización de la energía. Inyectores, órgano de alimentación, regulación, conversión de la energía. Deflector, número de chorros, diagramas topográficos. Turbinas de reacción, turbinas FRANCIS, variación de la presión y de la velocidad, análisis del diagrama de velocidades de entrada y de salida, proporción de las dimensiones del rodete, regulación de potencia, distribuidor, tubo de desfogue, altura de aspiración y rendimiento, parámetro de cavitación y altura de las turbinas. Turbinas de flujo axial, características generales de las turbinas KAPLAN, órganos principales, proporciones en las dimensiones en turbinas KAPLAN y de hélice, alimentación, regulación y desfogue, parámetro de cavitación. Turbinas BULBO. Diagramas topográficos de las turbinas.

Unidad 5

Combustibles, características, tipos y usos, disponibilidad. Poder calorífico, superior e inferior, determinación analítica y experimental. Combustión, reglas de la combustión, estequiometría, determinación del oxígeno mínimo, del aire mínimo, de su volumen, exceso de aire: Productos de la combustión, peso y volumen de gases, analizadores de productos de combustión (ORSAT, químicos, eléctricos, electrónicos, etc.), controladores continuos de la combustión.

Unidad 6

Generador de Vapor, definición y parámetros característicos. Clasificación de los generadores de vapor, calderas humotubulares, acuotubulares (de tubos rectos auto-soportables, de tipo colgante). Circulación, natural, forzada. Domo. Purificación del vapor. Equipos auxiliares, sobrecalentadores, precalentadores de agua, precalentadores de aire. Cálculos, superficie de calefacción, temperatura media del hogar, regulación del sobrecalentamiento. Equipos de combustión.

Unidad 7

Turbinas de vapor, tipos y principios fundamentales. Flujo de vapor en las toberas, proporciones de las toberas, presión crítica en las toberas. Turbinas de acción (impulsión),

diagrama vectorial, potencia disponible en el eje, relaciones entre las velocidades de los álabes y del chorro de vapor. Escalonamientos en las turbinas de vapor, de presión (RATEAU), de velocidad (CURTIS). Turbinas de vapor de escalonamiento múltiple, determinación del número teórico de escalonamientos requeridos. Turbinas de reacción, determinación teórica del número de escalonamientos requeridos, diagramas de presión y velocidad. Regulación de la potencia.

Unidad 8

Turbinas de gas, generalidades, principio de funcionamiento. Componentes fundamentales, compresor, cámara de combustión, turbina, intercambiadores de calor. Comparación con otros motores, evolución y tendencias actuales del desarrollo. Ciclos ideales, BRAYTON, con y sin regeneración. Triángulo de velocidades para diferentes grados de reacción, subdivisión en etapas, número de etapas, eficiencia de etapas, tipos de pérdidas, características de performance, análisis de los compresores utilizados. Ciclos combinados, componentes del ciclo, características de funcionamiento, mejora en la eficiencia energética y reducción de las emisiones.

Unidad 9

Motores de combustión interna alternativos. Motores en base al ciclo OTTO (explosión). Motores en base al ciclo DIESEL (compresión). Motores de dos y cuatro tiempos. Descripción de los componentes, elementos y equipos auxiliares de los motores alternativos, parámetros fundamentales, relación de compresión, consumo específico, prestaciones y rendimientos. Ciclos reales, diagrama indicado, avance al encendido, régimen de giro y avance de la inyección. Sobrealimentación en motores a nafta y gas-oil, carburador convencional, controlados electrónicamente. Sistemas de inyección, monopunto, multipunto. Detonación, definición, autoencendido y pre-encendido, tendencias a detonar, número de octanos, control de la detonación.

Motores DIESEL, inyección de combustible, tipos y sistemas de inyección, combustible y número de cetano, características de funcionamiento, parámetros críticos.

6. Bibliografía

Detallar la bibliografía. En el caso de libros especificar el título, los autores, la editorial y el año de edición e indicar en el cuadro la cantidad de ejemplares disponibles para los alumnos en la biblioteca y los años de sus ediciones.

Bibliografía	En el caso de libros:	
	Cantidad*	Año de edición
<i>COMBUSTIÓN Y GENERACIÓN DE VAPOR</i> Torreguítar, A. y Weiss, J.; Ed. Mellor-Goodwin S.A.	1	1968
<i>FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA TÉCNICA</i> Moran, M. y Shapiro, H.; Ed. Reverté S.A.	1	1999
<i>MECÁNICA DE LOS FLUIDOS</i> Streeter, V., Wiley, E. y Bedford, K.; Ed. Mc Graw-Hill		1998
<i>CENTRALES DE VAPOR</i> Gaffert, A.; Ed. Reverté S.A.	1	1975
<i>TURBOMAQUINAS TÉRMICAS**</i> Mataix, C.; Ed. del Castillo	1	1986
<i>BOMBAS ROTATIVAS</i> Focke, R.J.; Ed. Sudamericana	1	1952
<i>CENTRALES TERMoeLECTRICAS</i> V. A: Rizhkin- MIR		1979
<i>GENERADORES DE VAPOR</i> [apunte de cátedra]		
<i>INGENIERÍA TÉRMICA</i> Publicación libre web en http://es.pfernandezdiez.es/		

* Disponible en la biblioteca para uso de los alumnos.

** Disponible en formato PDF en la web

7. Señalar la frecuencia con que se utilizan apuntes de clase.

Siempre	
Frecuentemente	
A veces	X
Casi nunca	
Nunca	

8. Composición del equipo docente actual.

8.1. Responsable a cargo de la actividad curricular.

Nº de orden de la ficha docente	
Apellido y nombre	López Pinasco, Adolfo
Título de grado	Ingeniero Mecánico
Título de posgrado	
Cargo docente	Profesor Interino
Dedicación horaria semanal	12 horas
Dedicación horaria semanal frente a alumnos*	06 horas

* Promedio a lo largo del dictado de la actividad curricular.

8.2. Profesores

Nº de orden de la ficha docente	
Apellido y nombre	López Pinasco, Adolfo
Título de grado	Ingeniero Mecánico
Título de posgrado	
Cargo docente	Profesor Interino
Dedicación horaria semanal	12 horas
Dedicación horaria semanal frente a alumnos*	06 horas

* Promedio a lo largo del dictado de la actividad curricular.

8.3. Auxiliares.

Apellido	Nombre	Cargo	Dedicación					Carácter de la designación				Dedicación horaria semanal frente a alumnos*	CUIT/ CUIL
			A	B	C	D	E	Reg.	Int.	Cont.	Adh.		
SERENELLI	Mariano	JTP		X					X			6	

* Promedio a lo largo del dictado de esta actividad curricular.

Referencias: Dedicación: A: menor o igual a 9 horas semanales; B: entre 10 y 19 horas semanales; C: entre 20 y 29 horas semanales; D: entre 30 y 39 horas semanales; E: Igual o mayor a 40 horas semanales. Carácter de la designación: Reg: regular; Int: interino; Cont: contratado; Adh: *Ad honorem*.

9. Distribución del personal docente de la cátedra según las actividades curriculares a desarrollar.

Cargo	Cantidad total	Cantidad de docentes que participarán en:					
		Teóricas	Formación experimental	Resolución de problemas	Proyectos y diseños	Práctica supervisada	Otra
Profesor Titular							
Profesor Asociado	100%	80%	5%	10%			5%
Profesor Adjunto							
JTP	100%	10%	5%	80%			5%

Ayudante graduado							
Ayudante no graduado							
Otros							

10. Indicar si las actividades se organizan por comisiones.

Si			No	X		Algunas	
----	--	--	----	---	--	---------	--

11. Indicar la cantidad de comisiones y la cantidad de alumnos por comisión. Si la actividad curricular se desarrolló en los dos cuatrimestres o los cuatro bimestres indicar el promedio.

	Teóricas	Formación experimental	Resolución De problemas	Proyectos y diseños	Práctica supervisada	Otra
Cantidad de comisiones						
Cantidad de alumnos por comisión						

12. Metodologías de enseñanza

Listar las estrategias didácticas empleadas para garantizar la adquisición de conocimientos, competencias y actitudes en relación con los objetivos. Especificar cuáles son las estrategias implementadas para generar hábitos de auto-aprendizaje.

La metodología de enseñanza es teórico-práctica. El docente imparte los principios y conceptos fundamentales de la asignatura e inmediatamente los conecta con la aplicación concreta. Aprendizaje basado en planteo y resolución de problemas: algunos de éstos se resuelven con guía docente y otros mediante el alumnado trabajando en grupos: los componentes de los distintos grupos interactúan entre sí para obtener y evaluar soluciones. Se designan grupos de tres o cuatro alumnos para efectuar trabajos de campo, investigación bibliográfica, donde se enfoca el estudio de un determinado tipo de máquina, equipo, proceso, presentándose luego un informe a la cátedra. Aprendizaje centrado en los alumnos. Alumno activo, observador, formulador de hipótesis, constructor, cuestionador y defensor de su propio criterio. Se aprende haciendo, se aprende a resolver problemas atravesando el proceso mismo dado por el planteo y resolución.

13. Evaluación

Describir las formas de evaluación, requisitos de promoción y condiciones de aprobación de los alumnos (regulares y libres) fundamentando brevemente su elección. Indicar si se anticipa a los alumnos el método de evaluación y cómo acceden estos a los resultados de sus evaluaciones como complemento de la enseñanza.

Proceso continuo de evaluación.
Se planifican dos entregas obligatorias durante el ciclo lectivo en modalidad grupal [pueden incluir resolución práctica de problemas, prácticas de laboratorio, informe sobre visitas a plantas industriales y exposiciones de profesionales en el edificio de la facultad]. Durante las clases se encargará además a los grupos de alumnos el desarrollo de un tema de aplicación específica que se haya pedido investigar con suficiente antelación, realizando preguntas a alumnos al azar que permitan evaluar las repuestas. Se promueven además entregas de investigación voluntarias. Finalmente se realizarán evaluaciones del tipo sumativas, consistentes en dos exámenes parciales temporalmente equi-espaciados, más un examen final que constará de práctica y teoría.

14. Articulación horizontal y vertical con otras materias.

Puesto que la asignatura es una tecnología de aplicación, se nutre de conceptos fundamentales del Análisis Matemático, la Física y la Termodinámica. Tiene una natural y estrecha vinculación con la mayoría de las asignaturas de los bloques de tecnologías básicas y de aplicación. Precisa de la tecnología del cálculo avanzado para asistir el diseño de sistemas y corroboración de propuestas de solución a problemas de aplicación en el campo ingenieril. Representa además un saber de consideración ineludible al momento en que el alumno se aboca al proyecto final integrador.

15. Cronograma estimado de clases

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Unidad 1	X	X	X													
Unidad 2				X	X			X	X	X						
Unidad 3					X	X										
Unidad 4						X	X									
Unidad 5								X								
Unidad 6									X	X						
Unidad 7											X	X				
Unidad 8													X	X		
Unidad 9															X	X

.....
Firma y aclaración del titular de cátedra
o responsable del equipo docente