PLANIFICACION DE CÁTEDRA

Ciclo lectivo 2020

ASIGNSTURA: MÁQUINAS TÉRMICAS

DOCENTE: ING. RUIZ MARCOS ANDRES

AUXILIAR: ESP. ING. RUIZ DAVID, ING. WALTER CAPELETTI

Carrera INGENIERIA ELECTROMECANICA



|  |
| --- |
| PLANIFICACION DE CATEDRA |
| ASIGNATURA: Maquinas Térmicas  |
| CODIGO: 95-0030 |
| NIVEL: 4° AÑO  |
| MODALIDAD DE CURSADO: ANUAL |
| CARGA HORARIA: 3 HS/SEMANATOTAL: 5 HS/SEMANA X 32 SEMANAS/AÑO: 160 HS ANUALES |
| EQUIPO DOCENTE Y DEDICACIONSPROFESOR A CARGO: ING RUIZ MARCOS ANDRESPROFESOR: TITULAR INTERINODEDICACION: 1 SIMPLEAUXILIAR JTP: ESP. ING. RUIZ DAVID |
| PRE-REQUISITOS FORMALESPara poder CURSAR esta asignatura se requiere1. Tener regularizada: Termodinámica Técnica y Aprobada Física 1
2. Para poder rendir el final de la asignatura: tener aprobada Termodinámica Técnica

PRE REQUISITOS FUNCIONALESAdemás de los requisitos reglamentarios precitados, y a fin de obtener un mejor aprovechamiento del curso, se sugiere antes de su inicio:1. Buen dominio de cálculo diferencial e integral, de funciones reales y un buen conocimiento de geometría y {algebra lineal
2. Tener buen manejo de PC (Windows, utilitarios (Excel) e internet). Esto permitirá la realización por parte del alumno de informes.

POST-REQUISITOSEl CURSADO, REGULARIZACION Y APROBACION de esta asignatura es un requisito previo para poder cursar 5° AÑO, las materias:Instalaciones Térmicas Mecánicas y Frigoríficas, Centrales y Sistemas de Transmisión, Herramientas de Ingeniería para el Análisis de Sustentabilidad de Procesos y Proyecto Final “. |

**FUNDAMENTACION DE LA ASIGNATURA**

En la antigüedad, la obtención de bienes que el ser humano necesitaba para su subsistencia y su bienestar provenía de su propio trabajo muscular dirigido a conseguir de la naturaleza, alimentos, vestidos y herramientas. Posteriormente consiguió este objetivo con la ayuda de las bestias que domestico para que aportaran la mayor parte del trabajo muscular.

Con la aparición de la máquina de vapor, la energía seguía proveniendo de la naturaleza pero el trabajo lo realizaba una máquina térmica.

La fabricación de bienes de uso por parte del ser humano contemporáneo depende directamente de la energía existente en la naturaleza, cuya transformación se realiza por medio de máquinas. Las denominadas máquinas térmicas (maquinas fluido dinámicas en las que el fluido de trabajo varían sus características) constituyen un grupo de maquinas transformadoras de energía. Por este motivo esta asignatura es básica en la transformación del ingeniero Electromecánico. Permitirá al alumno conocer, por una parte, los recursos energéticos disponibles en la naturaleza, y por otra parte familiarizarse con los principios de funcionamiento y constitución de las distintas máquinas térmicas disponibles para la transformación de la energía utilizable. Y de este modo obtener bienes y servicios para su subsistencia y bienestar.

Dentro de la generación de energía eléctrica, las centrales térmicas y las centrales nucleares (caso particular de central térmica) tienen un papel preponderante dentro del parque de generación nacional.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el alumno sea capaz de.

Desarrollar los conocimientos generales del funcionamiento, las características, los componentes, la aplicación y los rendimientos de cada tipo de maquina térmica mencionada en los contenidos de la asignatura

Asegurar que el alumno interprete y desarrolle su capacidad de descubrir las distintas formas de convertir la energía térmica contenida en el combustible, en energía mecánica, con el mejor rendimiento, en la forma más segura, más confiable y con la menor consecuencia para el medio ambiente.

Capacitar al futuro profesional para la selección adecuada de las maquinas motrices en función de sus costos de adquisición, de instalación y de explotación

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

* Conocer la evolución histórica de las maquina térmicas, su clasificación y aplicación, los ciclos teóricos
* Conocer los combustibles tradicionales, renovables, nucleares. Sus características fisicoquímicas, su valor energético, su manipulación y almacenaje.
* Calcular combustiones reales, monitorear su desarrollo y control. Conocer los equipos para la combustión.
* Conocer los distintos tipos de generación de vapor, características y aplicaciones.
* Distintos hogares y accesorios
* Conocer los distintos tratamientos de agua para calderas y para refrigeración
* Calcular y comparar rendimientos de ciclo de Rankine y mejorados. Conocer instalaciones, condensadores, eyectores, desgasificadores.
* Calcular tiro natural. Conocer y comparar los distintos tipos de tiro artificial.
* Recuperadores de energía
* Conocer la clasificación de turbinas y sus detalles constructivos. Comparar los distintos tipos de escalonamientos. Relacionar costos y rendimientos. Conocer procedimientos de mantenimiento. Evaluar proyectos
* Conocer diferencias entre ciclos ideales y reales de maquinas de combustión interna
* Comparar ciclos diesel y Otto. Conocer factores limitativos de diseño. Comparar encendido electrónico y convencional. Carburación con inyección electrónica. Comparar la inyección convencional diesel con la electrónica. Evaluar la sobrealimentación. Conocer normas de ensayo de motores.
* Distinguir entre combustión normal y anormal de motores diesel y Otto. Factores que inciden. Conocer propiedades de combustibles modernos. Numero de octanos y cetano.
* Conocer los ciclos reales de turbinas de gas (ciclo Brayton). Evaluar los distintos escalonamientos. Conocer ciclos combinados gas-vapor
* Conocer y comparar distintos tipos de compresores, eficiencias. Aplicaciones, sobre todo en las maquinas térmicas

CARRERA: INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

ASIGNATURA: MÁQUINAS TÉRMICAS

CODIGO: 431

NIVEL: 4º Año

MODALIDAD DE CURSADO: ANUAL

CARGA HORARIA: 5 HS/SEMANA ……TOTAL: 5 HS. /SEMANA X 32

SEMANAS/Año: 160 HS/Año

 PLAN: 2004 (Ord. CSU Nº 1029/04)

**CONTENIDOS. PROGRAMA ANALITICO**

**UNIDAD TEMÁTICA N° 1**

Introducción general. Máquinas térmicas, historia, evolución. Clasificación general de las máquinas térmicas. Ciclos. Aplicaciones.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 2**

Combustibles para generadores de vapor, combustibles sólidos, líquidos, gaseosos. Combustibles nucleares. Características físico químicas. Poderes caloríficos. Su almacenamiento y transporte.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 3**

Combustión para la generación de vapor. Combustión teórica y con exceso de aire. Poder calorífico. Desarrollo de la combustión. Triángulo de Oswal. Equipos para la combustión de distintos combustibles. Parrillas, quemadores, distintos tipos. Análisis y control de la combustión. Punto de rocío. Sistemas de abastecimiento de combustibles a calderas.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 4**

Generadores de vapor. Definición y clasificación. Calderas humotubulares. Calderas modernas de hogares interiores de dos y tres pasos. Tipos de hogares. Construcción. Normas. Equipos auxiliares. Automatización. Calderas acuotubulares. Calderas Industriales. Calderas para generación de energía eléctrica. Características de los hogares para distintos tipos de combustibles. Hogares torsionales para el quemado de aserrín y cáscaras. Sobrecalentadores de radiación y convección. Accesorios, niveles, válvulas, sopladores de hollín, atemperadores, etc. Automatización. Ensayo de calderas.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 5**

Tratamiento de agua de alimentación y de refrigeración. Impurezas del agua según la fuente. Análisis químico y conductividad. Aguas de alimentación para calderas. Características. Purgas, eliminación de lodos. Circuitos de refrigeración, aplicaciones a las máquinas térmicas. Métodos de tratamientos, desmineralizadores por resinas de intercambio iónico. Desgasificación.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 6**

Máquinas de combustión externa. Ciclos de vapor. Ciclo de Rankine, mejoras. Ciclos ideales y reales, rendimientos, balance térmico. Ciclos utilizados en la generación de energía eléctrica y en procesos industriales. Componentes y accesorios de los ciclos reales. Condensadores. Eyectores de aire. Desgasificadores. Intercambiadores de calor. Bombas de circulación, de condensado y de alimentación de calderas. Circuitos abiertos y cerrados de refrigeración.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 7**

Tiro y equipos de recuperación. Tiro natural. Tiro artificial, forzado, inducido y equilibrado. Ventiladores, tipos. Pérdida de carga a través del sistema. Mediciones. Recuperación de energía residual. Calentadores de aire, clasificación, ventajas y desventajas. Economizadores, clasificación, diseño y rendimientos.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 8**

Turbinas de vapor. Clasificación de las turbinas. Ecuación de las turbo máquinas. Elementos componentes de las turbinas de vapor. Toberas, alabes, diafragmas, distribuidores, sellos. Escalonamientos de velocidad y de presión. Diagrama vectorial. Regulación de potencia y frecuencia en turbinas de generación de energía eléctrica. Rendimientos de las turbinas. Ensayos. Trazado de la curva de expansión. Mantenimiento. Montaje y cambio de alabes. Limpieza de turbinas con vapor saturado. Sistema de lubricación.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 9**

Motores de combustión interna. Clasificación. Ciclo Otto, Diesel y mixtos. Ciclo de combustión isocora u Otto. Ciclo real, desviaciones con respecto al ideal. Rendimiento. Relación de compresión. Geometría del motor. Carburación. Sobrealimentación. Encendido convencional y electrónico. Inyección electrónica. Detalles constructivos. Ciclos de combustión isobárica o Diesel. Desviaciones con respecto al ciclo ideal. Rendimiento. Inyección, inyectores, bombas de inyección, Inyección electrónica. Sobrealimentación, turbocompresores, construcción, materiales. Ensayos, bancos de pruebas. Comparación de los ciclos Otto-Diesel.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 10**

Combustión en motores de combustión interna. Tipos de combustibles. Relación de mezcla aire combustible. Velocidad de propagación de la llama. Factores que inciden en la velocidad de propagación. Detonancia en motores a nafta y diesel. Factores que inciden en la detonancia. Número de octano y cetano. Ensayos. Antidetonantes.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 11**

Turbinas de gas. Ciclo Brayton, teórico y real, trabajo y rendimiento. Ciclo regenerativo, regeneradores y calentadores. Proceso de combustión, cámara de combustión, Ciclo abierto. Accesorios de la turbina de gas. Ciclos combinados gas-vapor. Mantenimiento, limpieza de compresores de aires. Ensayos. Cogeneración.

**UNIDAD TEMÁTICA N° 12**

Compresores. Generalidades y clasificación. Ciclos teóricos. Rendimientos. Compresores reciprocantes, centrífugos y de tornillo. Turbocompresores. Factores a tener en cuenta en la instalación de compresores. Compresores para aire, libre de aceite.

**BIBLIOGRAFIA**

• Combustión y Generación de Vapor. Torreguitar Weiss. Ed. M. Goodwin-1968

• Motores de combustión. Lester C. Lichty. Mc. Graw- Hill - 1970

• Los compresores. P. Chambadal. Ed. Labor - 1973

• Generación del Vapor. Marcelo Mesny. Ed. Marimar-1976

• Fundamentos de Termotecnia. F. Gascón Latasa. Ed. Tecnos-1976

• Construcción y Manejo de los Motores Diesel. Miranda. Ed. G. Gili - 1977

• Teoría de los Motores Térmicos. Martínez de Vedia. Ed. Alsina-1977

• Motores Diesel. Orville Adams. Ed. G. Gili- 1980

• Problemas de Ingeniería Química. Ocom Tojo. Tomo I-II- .Aguilar-1980

• Motores de Automóvil. M.S. Jovaj . Ed. Mir -1982

• Termotecnia. L. Del Arco Vicente. Ed. Mitre- 1984

• Bombas de Inyección Diesel. J.Miralles de Imperial. Ceac-1984-

• Turbomáquinas de Fluido Compresible. Manuel Polo Encinas. Limusa-1984

• Manual de Automóviles. Arias Paz. Ed. Dossat- 1986

• Turbomáquinas Térmicas. Claudio Mataix. Ed. Madrd –1990 Ministerio de Educación Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Reconquista

• Motores de Combustión Interna. Edward Obert. Ed. Continental – 1991

• Termotecnia. Ignacio Lira C. Ed. Universidad Católica de Chile - 1991

• Manual de Ingeniero Químico. Perry. Ed. Mc Graw Hill - 1992

• Sistemas de Encendido. Hermógenes Gil. Ceac- 2001

• Técnicas de sobrealimentación. Hermógenes Gil . Ceac-2002

• Sistemas de Inyección Diesel. Hermógenes Gil. Ceac-2002.

• Motores Multiválvulares. Gerthack, Fritz Indra. Ceac-2005

• Revolución del Motor Diesel. Christian Bartsch.-2005

• Práctica de Motores de Combustión. Ruiz Rosales-Bermúdez Tamarit. Alfaomega-2005

• Centrales Térmicas de ciclo combinado- S. Sabugal García, F.Gomez Monux-Ed.Endesa 2006

• Thermodynamics with Chemical Application. Abbott- Van Ness- Mc Graw Hill-1989

• Motori Endotermici. Dante Giacosa. Ed. Ulrico Hoelpi-1999

• Internal Combustion

**ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

**DESARROLLO DE LAS CLASES**.

1. En cuanto a la forma de razonamiento: en las clases teóricas se empleará el método deductivo, teniendo en cuenta que el asunto estudiado va de lo general a lo particular. El profesor presentara conceptos o principios, definiciones o afirmaciones de la cual serán extraídas conclusiones y consecuencias y se examinaran casos particulares sobre la base de afirmaciones generales presentadas.

En las clases teóricas predominara la técnica expositiva que sigue generalmente el camino de la deducción.

Lo que otorga validez al razonamiento deductivo son los principios lógicos, los hechos nos llevaran a aceptar una conclusión deductiva.

También se utilizará el método inductivo en las clases teóricas y prácticas. El asunto estudiado se presentara por medio de casos particulares sugiriéndose que se descubra el principio general que los rige. En lugar de partir de la conclusión final se otorgará al alumno los elementos que originan las generalizaciones y se los llevara a inducir.

La inducción de modo general, se basa en la experiencia, en la observación, en los hechos, orientada experimentalmente convence al alumno de la constancia de los fenómenos y le posibilita la generalización que lo llevara al concepto de la ley científica

Será muy útil también el método lógico o analítico o comparativo, los datos particulares que se presentaran, permitirán establecer comparaciones y los alumnos llegaran a conclusiones por semejanza porque se habrá procedido por analogía. El pensamiento ira de lo particular a lo particular.

1. En cuanto a la coordinación de la materia, de los dos métodos, lógicos y psicológico, se prefiriera el primero de modo que los datos y los hechos serán presentado en orden de antecedentes y consecuente, obedeciendo a una estructuración de hechos que ira de lo menos a lo más complejo. La ordenación de los hechos será de causa y efecto en secuencia inductiva o deductiva.,
2. En cuanto a la concretización de la enseñanza

En las clases teóricas, al utilizarse la técnica expositiva, se preferirá el método simbólico o verbalistico. Los trabajos en las clases serán presentados a través de la palabra. Este método será usado con moderación y que la participación de los alumnos no es tan activa.

En las clases prácticas sobre todo se empleara el método intuitivo, la clase se llevara a cabo con el constante auxilio de objetivaciones o concretizaciones teniendo en vista las cosas tratadas y vistas.

Los elementos intuitivos que serán utilizados son:

Contacto directo con la cosa estudiada

Experiencias trabajos en la oficina

Visitas guiadas y excursiones a fábricas de la zona

Material didáctico, recursos audiovisuales, computación, modelos, esquemas y cuadros.

1. En cuanto a las actividades de los alumnos.

Se preferirá el método activo, es decir el que cuenta con la participación constante e intensa de los alumnos. El profesor será orientador, guía y no un mero transmisor.

Hay técnicas que favorecen este método

* Interrogatorio
* Argumentación
* Redescubrimiento
* Trabajos grupales estudio dirigido
* Debates y discusiones
* Técnicas de problemas
* Técnicas de proyectos

Los trabajos prácticos se harán en forma individual y grupal

1. En cuanto a los abordaje del tema

Se utilizaran alternadamente los dos, el analítico y el sintético

En los trabajos prácticos y de evaluación se fomentara la utilización de la técnica de la investigación porque, al decir de “Francisco Larroyo”, el hecho de enseñar investigando fortalece la inteligencia, desarrolla el espíritu de orden, desenvuelve la conciencia de la limitación, desenvuelve la sinceridad y la autenticidad académica y desarrolla la capacidad de análisis.

**DESARROLLO DE MATERIAL DE ESTUDIO**

Para incentivar la investigación del alumno en las distintas obras Bibliográficas aconsejadas por la cátedra, no se editarán Apuntes de Cátedras. No obstante se incluye como herramienta valida de estudio las **Notas de Cátedra**. Las mismas consistirán en explicaciones detalladas de algunos temas puntuales del programa, que a criterio de la Cátedra: sean de mediana o alta complejidad, requerirán una síntesis de bibliografía variada o no disponible en biblioteca.

Será de fundamental importancia el permanente uso de los catálogos técnicos correspondientes a cada tema.

También se propiciará en forma permanente.

* Hacer uso de la PC para realizar distintos tipos de trabajo de la asignatura
* Usar software especifico para convalidar cálculos realizados aplicando los conceptos teóricos.

**FORMACION PRÁCTICA**,

Nuestra materia es esencialmente teórica-práctica, es decir que la frontera entre lo teórico y lo práctico es bastante difusa y por lo tanto asignar un porcentaje resulta difícil por ese motivo asignamos un alto porcentaje de las clases teóricos-prácticas.

Tomando como base (100) las 160 horas anuales asignadas a la materia, y atendiendo a los requerimientos específicos referidos a la formación práctica del estudiante, se prevé la siguiente subdivisión y utilización del tiempo y espacios

a). CLASES TEÖRICO-PRACTICAS: En el aula-70 %

b). PRACTICAS DE LABORATORIO: No se cuenta con Laboratorio. Se suple con material de ilustración aportado por la catedra; Componentes, elementos, repuestos, accesorios, instrumentos que se llevarán a clase para ilustrar. 20%

**Cabe aclarar que se Instaló y está en funcionamiento una caldera, la cual será utilizada para la enseñanza de lo antes descripto, como así también el modo de uso, y condiciones de seguridad de la misma.**

c). ASISTENCIA EN LA ELABORACION DE TRABAJOS PRACTICOS: Estas actividades se encararan de acuerdo a las tareas programadas, usando un 10 %

d). CORRECCION DE TRABAJOS PRÁCTICOS: Se realizara como actividad extra áulica.

**REGIMEN DE REGULARIZACION**

El alumno debe cumplir con la asistencia reglamentaria a las clases. Es decir debe tener el 75% de asistencia a clases.

Como segundo requisito debe tener aprobados todos los trabajos prácticos correspondientes al año lectivo.

**REGIMEN DE EVALUACION**.

La evaluación formativa, se realizara en clase y en los trabajos prácticos, en los cuales se indicará con claridad el tipo de error cometido y si se juzga necesariamente se puede solicitar que sea nuevamente realizado.

La evaluación de promoción.

Examen final: oral, abordara contenidos conceptuales y procedimentales, se aprobara con un 60 %.

**CRONOGRAMA DEL CURSO**

De las 34 semanas del Calendario Académico, para el dictado del curso se planificará sobre una base de 32 semanas útiles.

Además, tomando un margen de 2 semanas por posibles eventualidades y/o clases de consultas, recordatorios de evaluaciones, parciales, otros, se estima disponer entonces de 30 semanas efectivas, para desarrollar el programa. La distribución del tiempo será el siguiente.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Unidad Temática N°** | **Semanas** | **Número de horas** |
| 1 | 1 y 2 | 10 |
| 2 | 3 y 4 | 10 |
| 3 | 5,6 y 7 | 15 |
| 4 | 8, 9 y 10 | 15 |
| 5 | 11, 12 y 13 | 15 |
| 6 | 14, 15 y 16 | 15 |
| 7 | 17 y 18 | 10 |
| 8 | 19, 20 y 21 | 15 |
| 9 | 22, 23 y 24 | 15 |
| 10 | 25 y 26 | 10 |
| 11 | 27 y 28 | 10 |
| 12 | 29 y 30 | 10 |

***1. Función docencia***

***Actividades planificadas para el año en relación con:***

*•* Reuniones de la asignatura y el área

..............................................................................................................................................

*•* Actividades de diseño y supervisión de trabajos prácticos

..............................................................................................................................................

*•* Dictado de clases teóricas bajo supervisión del Profesor

..............................................................................................................................................

*•* Trabajos de campo, pasantías, y visitas a empresas

..............................................................................................................................................

*•* Atención y orientación de los alumnos dentro y fuera del horario de clase

..............................................................................................................................................

*•* Escritos vinculados con la asignatura, guías de trabajos prácticos, material didáctico, o cualquier otro recurso utilizado para la enseñanza

..............................................................................................................................................

*•* Publicaciones vinculadas a la enseñanza

..............................................................................................................................................

*•* Actividades extra-académicas que aportan al crecimiento profesional del auxiliar docente en la asignatura

..............................................................................................................................................

*•* Actividades de formación interna a la cátedra

..............................................................................................................................................

*•* Otras actividades vinculadas con la función docencia

..............................................................................................................................................

***2. Formación pedagógica y disciplinar***

***Actividades planificadas para el año en relación con:***

• Asistencia y / o presentación de trabajos en congresos, seminarios, ateneos

..............................................................................................................................................

• Actividades y cursos de formación continua

..............................................................................................................................................

• Cursos de posgrado

..............................................................................................................................................

• Carreras de especialización, maestrías o doctorados

..............................................................................................................................................

***3. Gestión Académica y de Gobierno***

***Actividades planificadas para el año en relación con:***

• Actividades de responsabilidad institucional, encomendadas por el Consejo Superior, Consejo Directivo y/o Consejo Departamental

..............................................................................................................................................

• Integración de jurados, comisiones asesoras, comisiones evaluadoras

..............................................................................................................................................

• Otras actividades relacionadas con la gestión académica

..............................................................................................................................................

***4. Función investigación y desarrollo (si corresponde)***

***Actividades planificadas para el año en relación con:***

• Elaboración y/o participación en proyectos de investigación

..............................................................................................................................................

• Publicación en revistas científicas

..............................................................................................................................................

• Presentación de papers en congresos, seminarios, ateneos, etc.

..............................................................................................................................................

• Asistencia a congresos, seminarios, ateneos, etc.

..............................................................................................................................................

• Otras actividades vinculadas con la función investigación

.............................................................................................................................................

***5. Función de extensión (si corresponde) Actividades planificadas para el año en relación con:***

• Asesoramiento hacia el medio.

..............................................................................................................................................

• Asistencia comunitaria o técnica.

.............................................................................................................................................

• Transferencia de conocimientos hacia adentro o hacia fuera de la Universidad.

..............................................................................................................................................

• Servicios a terceros.

..............................................................................................................................................

• Otras actividades vinculadas con la función extensión.

..............................................................................................................................................