Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias
Departamento: Ingeniería
Area: Mecánica

(Programa del año 2024)
(Programa en trámite de aprobación)
(Presentado el 26/08/2024 10:21:31)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Máquinas Térmicas	ING.ELECTROMECÁNICA	Ord.20/12-18/22	2024	2° cuatrimestre
Máquinas Térmicas	ING.ELECTROMECÁNICA	OCD Nº 25/22	2024	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANJURJO, WALDO MANUEL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
MERCURI, LUIS ROBERTO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	**Teóricas**	**Prácticas de Aula**	**Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.**	**Total**
Hs	3 Hs	3 Hs	Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
C - Teoria con prácticas de aula	2º Cuatrimestre

Duración			
Desde	**Hasta**	**Cantidad de Semanas**	**Cantidad de Horas**
05/08/2024	15/11/2024	15	90

IV - Fundamentación

La asignatura se ubica en el cuarto año del plan de la carrera de Ingeniería Electromecánica, siendo fundamental para su cursado y aprobación. Los conocimientos adquiridos en asignaturas tales como Física I, Termodinámica y demás correlativas son indispensables para la comprensión y el estudio de las máquinas térmicas.
Se busca que los estudiantes desarrollen la capacidad de aplicar la teoría y principios adquiridos en las asignaturas antes mencionadas, llevándolos al campo práctico y concreto de la ingeniería.
Esto permitirá al futuro ingeniero, adquirir las capacidades necesarias para comprender el funcionamiento, los parámetros característicos, el mantenimiento, la operación y selección, de las maquinas térmicas y de fluido estudiadas, en la asignatura, haciendo hincapié, en ubicar a la maquina dentro de una instalación, o bien determinar que maquina será la más adecuada para una instalación determinada. O sea que las prioridades son dos: conocer e identificar a la maquina térmica y conocer su comportamiento dentro de en una instalación.
La asignatura se encuentra estructurada en cuatro módulos principales:

- Intercambiadores de calor (clasificación, instalaciones y cálculo).

- Ciclos de las máquinas térmicas (clasificación, instalaciones y cálculo)
- Refrigeración (sistemas, cálculo, selección).
- Calderas (clasificación, instalaciones, cálculo de demanda de vapor)

Al finalizar el cursado de la asignatura, los estudiantes serán capaces de dimensionar y calcular instalaciones térmicas básicas, como así también, conocer, calcular y seleccionar los equipos que las conforman.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

• Analiza las máquinas térmicas para interpretar la relación existente entre las diversas variables que rigen su funcionamiento.
• Identifica los elementos que conforman las distintas instalaciones térmicas, para conocer sus funciones y parámetros típicos.
• Calcula instalaciones térmicas para el correcto dimensionamiento y selección de sus componentes.
• Diseña instalaciones térmicas para asegurar la actividad reservada del ejercicio profesional.

VI - Contenidos

Unidad I: Intercambiadores de calor
1.1 Transferencia de calor, por conducción, convección y radiación. 1.2. Determinación del coeficiente total de transferencia de calor. 1.3. Tipos de Intercambiadores de calor. 1.4. Diferencias constructivas y su aplicación en la industria. 1.5 Flujo contracorriente y equicorriente, rendimientos, diferencias y aplicaciones. 1.6. Cálculo de la cantidad de calor a extraer. 1.7. Función de la refrigeración de las máquinas térmicas. 1.8. La refrigeración del motor de combustión interna. 1.9. Refrigeración por líquidos. 1.10. Circulación forzada y por termosifón. 1.11. Refrigeración por aire. 1.12. Torres de enfriamiento. 1.13. Regulación de la refrigeración.

Unidad II: Instalaciones frigoríficas.
10.1. Ciclo de la instalación. 10.2. Cálculo de la necesidad de frigorías. 10.3. Selección del fluido refrigerante. 10.4. Cantidad necesaria de fluido refrigerante. 10.5. Desplazamiento volumétrico del compresor. 10.6. Dimensionamiento del condensador. 10.7. Válvula de expansión. 10.8. Dimensionamiento del evaporador. 10.9. Instalaciones de absorción. 10.10. Cámaras frigoríficas. 10.11. Acondicionamiento de ambientes.

Unidad III: Ciclos termodinámicos
2.1. Ciclos teóricos y ciclos reales. 2.2. Análisis de un ciclo y su rendimiento térmico. 2.3. El ciclo Otto teórico. 2.4. Ciclo Diesel teórico. 2.5. Ciclo mixto de Sabathé. 2.6. Comparación entre los ciclos teóricos y reales de un MCI. 2.7. Presión media de un ciclo. 2.8. Valores del exponente n para los politrópicos. 2.9. Ciclos reales diagramas de las presiones. 2.10. Ciclo indicado y presión media indicada. 2.11. Diagrama de las presiones en función de desplazamientos angulares del eje para un motor de cuatro tiempos. 2.12. Diagrama indicado en función de los ángulos de manivela para un motor de dos tiempos. 2.13. Turbinas de gas. 2.14. Criterios de campos de aplicación más importantes de las turbinas de gas. 2.15. Ciclo abierto de Brayton. Ideal y real. 2.16. Esquemas múltiples de realización. 2.17. Ciclos de las turbinas de gas. 2.18 Ciclo regenerativo de Brayton. Ideal y real. 2.19. Ciclos cerrados de las turbinas de gas.

Unidad IV: Combustibles
3.1. Los componentes de los combustibles derivados del petróleo. 3.2. Poder antidetonante de los carburantes, el número de octano. 3.3. Aditivos antidetonación. 3.4. Naftas y gasóleos, número de cetano. 3.5. Volatilidad, tensión de vapor y calor de evaporación. 3.6. Densidad y poder calorífico.

Unidad V: El fluido de trabajo de una máquina térmica
4.1. El aire atmosférico. 4.2. Cantidad de aire necesaria para la combustión, razón estequiométrica. 4.3. La disociación. 4.4. Calor total desarrollado por la combustión y tonalidad térmica. 4.5. Formación de la mezcla aire combustible.

Unidad VI: Estudio de los motores alternativos.
5.1. Conceptos fundamentales, clasificación. 5.2. Ciclo operativo de 4 tiempos. 5.3. Ciclo operativo de 2 tiempos 5.4. Clasificación de los motores alternativos. 5.5. El motor encendido por chispa. 5.6. El motor encendido por compresión. 5.7. Las principales diferencias entre los motores encendido por chispa y encendido por compresión. 5.8. Potencia indicada. 5.2. Potencia efectiva o potencia al freno. 5.3. La velocidad y la carga. 5.4. Potencia absorbida por las resistencias pasivas y rendimiento mecánico. 5.5. La presión media efectiva. 5.6. rendimientos, termodinámico, mecánico, total y volumétrico. 5.7.

Balance térmico.

Unidad VII: Las prestaciones del motor y factores que la influencian.
6.1. Curvas características. 6.2. Rendimiento volumétrico.6.2. Influencia de la velocidad de los gases y de los tiempos de apertura de las válvulas sobre la curva de potencia. 6.3. Pérdidas de potencias debidas a las resistencias pasivas. 6.4. El consumo específico de los motores de cuatro tiempos encendido por chispa. 6.5. El consumo específico de los motores de cuatro tiempos encendido por compresión. 6.6 Relación entre la potencia y las condiciones atmosféricas. 6.7. Velocidad media del pistón. 6.8 Relación carrera diámetro. 6.9 Dimensiones del cilindro. 6.10. Número de revoluciones. 6.11. Número y disposición de los cilindros.6.12. Estabilidad de funcionamiento del motor. 6.13. Regulación y reguladores.

Unidad VIII: La distribución en un MCI.
8.1 Funcionamiento de las válvulas, disposiciones y esquemas de mandos.8.2. Levas, empujadores, balancines. 8.3. la distribución en los motores de dos tiempos. 8.4. El barrido en los motores de dos tiempos. Motores encendidos por chispa: 8.5. La combustión en los motores encendido por chispa. 8.6. La combustión en los motores encendido por compresión. 8.7 Velocidad de propagación de la llama. 8.8. Combustiones anormales. 8.9. La detonación.8.10. Avance al encendido. 8.11. La cámara de combustión. 8.12. Inyección, carburación y encendido. 8.13. Circuitos de aire combustibles, filtros, bombas. 8.14. El carburador. 8.15. Regulación automática de la razón de mezcla. 8.16. Inyección electrónica de combustible. 8.17. Inyección L-Jetronic. 8.18 La inyección mono - Jetronic. 8.19 El sistema Monotronic. 8.20 Técnica de control de los gases de escape. 8.21 Variables que influyen en el retraso del encendido. 8.22. La cámara de combustión y sus características principales. 8.27. Inyección y regulación. 8.28. Inyección electrónica en el motor Diesel. Motores de dos tiempos. 8.23 Consideraciones sobre los motores de dos tiempos. 8.24 El motor de dos tiempos a inyección de gasolina. 8.25. Sistema Common Rail.

Unidad IX: Generación y aplicación del vapor
9.1 Calderas, generalidades, clasificación. 9.2. Combustión, superficie de calefacción, sobrecalentadores, economizadores y desaireadores. 9.3. Conducción de vapor. Cálculo de pérdidas de presión. 9.4. Velocidad critica. 9.6 Componentes de la instalación. 9.7 Condensadores. 9.8 Turbomáquinas industriales de ciclo abierto. 9.9 Turbomáquinas industriales de ciclo cerrado. 9.10 Turbinas de vapor aplicadas a la generación de energía, ciclo combinado, ciclo en cogeneración.

Unidad X: Compresores.
11.1. Clasificación. 11.2. Compresores de desplazamiento positivo. 11.3. Compresor alternativo. 11.4. Compresores rotativos sin compresión. 11.5. Compresores rotativos con compresión. 11.6. Compresores de flujo continuo. 11.7. Compresor de flujo radial. 11.8. Compresor de flujo axial. 11.9. Triángulos de velocidades.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRÁCTICO Nº 0: Medidas de seguridad en laboratorios
El propósito de este práctico es instruir a los estudiantes sobre las medidas de seguridad en laboratorios. Se impartirán un conjunto de medidas preventivas destinadas a proteger la salud de los estudiantes que allí se desempeñen frente a los riesgos propios derivados de la actividad, con la finalidad de evitar accidentes y contaminaciones tanto dentro del ámbito de trabajo, como hacia el exterior. (*)

TRABAJO PRÁCTICO Nº 1: Intercambiadores
Cálculo de capacidad de transferencia requerida en intercambiadores de calor de doble tubo y coraza y tubos. Balance térmico. Determinación de los parámetros de cálculo: superficie de transmisión, cantidad de calor, material utilizado para su construcción. Comparación entre flujos equicorriente y contracorriente.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 2: Instalación frigorífica
Cálculo de las necesidades frigoríficas de una instalación industrial aplicada a la conservación de productos alimenticios y/o acondicionamiento de aire. Efectuar el balance térmico correspondiente al caso y determinar los parámetros de cálculo del ciclo de refrigeración por compresión.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 3: Ciclos Termodinámicos

Cálculo de ciclos de motores alternativos y turbinas de gas. Cálculo del calor aportado, rendimiento térmico, trabajo útil, potencia, presión media efectiva, cupla motriz y consumo específico.

TRABAJO PRÁCTICO Nº 4: Generación de vapor
Cálculo de necesidades térmicas y flujo de vapor para abastecer una demanda tipo. Determinación de parámetros característicos para la selección de una caldera de vapor. Determinación de los espesores de cuerpo y tubos para una caldera de baja generación.

(*) El Trabajo Práctico Nº 0 se llevará a cabo siempre y cuando exista una visita a una industria o un trabajo de laboratorio.

PROYECTOS GRUPALES
Adicionalmente a los trabajos prácticos desarrollados, se encuentra la resolución de proyectos. Los estudiantes deberán formar grupos, y desarrollar una propuesta para la resolución de un problema de caso real. Cada grupo deberá realizar el diseño y cálculo de una instalación industrial tipo, situación donde deberán investigar e integrar conocimientos, y temáticas relacionadas, efectuando cálculos de balances térmicos o de transferencia de calor e integrar luego estos a un proceso de selección de componentes para la conformación de las instalaciones proyectadas.

LABORATORIOS
Se podrán realizar laboratorios a partir de las visitas a complejos externos a las instalaciones de la institución educativa, siempre y cuando sea factible desde el punto de vista económico y sanitario.
Se prevén visitas a plantas industriales, donde se podrán visualizar, ampliar y/o mejorar los conceptos teóricos y prácticos adquiridos.

VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO:
El dictado de la materia se realiza por medio de clases teóricas y prácticas, a través de metodologías que permitan la evaluación para el aprendizaje continuo de los alumnos. Las metodologías utilizadas serán del tipo colaborativo y por medio de la resolución de un proyecto final. Las evaluaciones serán del tipo heteroevaluación con un propósito formativo, y realizadas durante todo el proceso y de manera final.
B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO
Para lograr la condición de regular en la asignatura los estudiantes deberán cumplir con los requerimientos exigidos por la Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 y su modificatoria (Ordenanza 32 C.S. del 22/12/2014). Para tal efecto, a continuación, se indican los siguientes requisitos:

a) Tener una asistencia del 50 % de las clases teóricas.
b) Tener una asistencia del 80 % a los trabajos prácticos.
c) Haber aprobado 100 % de las evaluaciones parciales (*) y sus correspondientes recuperaciones que se tomen durante el cuatrimestre con un mínimo del 70 % del puntaje ideal.
d) Haber presentado en tiempo y forma el o los proyectos asignados. (**)
e) El estudiante será evaluado de acuerdo a pautas preestablecidas (***)
f) Se tendrá consideración por aquellos estudiantes que trabajen, como así también los que formen parte de algún cuerpo colegiado o sean representantes deportivos. Sus inasistencias serán justificadas y podrán solicitar fechas especiales para rendir parciales y recuperatorios.
g) En el caso de estudiantes embarazadas, se tendrá especial consideración. Se justificarán todas las inasistencias vinculadas con su condición (controles médicos, estudios complementarios, internación, etc).
h) Lo mencionado en los puntos e) y f) será válido siempre y cuando no se comprometa en demasía la adquisición de conocimientos, la presentación de los trabajos prácticos y que el porcentaje de asistencia no sea inferior al 50 %.
i) El estudiante que no cumpla con los puntos a), b), c) o d) será considerado como libre.

(*) Aprobación de Evaluaciones Parciales:

Durante el cursado de la asignatura se tomarán 2 parciales.
El parcial constará de dos ejercicios prácticos y 5 preguntas teóricas. Se evaluará el nivel de conocimientos, los

procedimientos seguidos para la obtención de los resultados y los valores de estos últimos. También será tenida en cuenta la prolijidad, como así también el correcto uso de las unidades de los diferentes parámetros calculados.
No se tomarán en cuenta aquellos ejercicios en los que solo se presenten los resultados, sin los correspondientes cálculos que avalen dichos resultados.
Los ejercicios prácticos serán extraídos de las mismas guías utilizadas durante el cursado de la asignatura, pudiendo ser variantes o combinaciones de los mismos ejercicios.
Las preguntas teóricas, serán de tipo conceptual, sobre conocimientos adquiridos en la teoría y sobre información brindada durante las clases prácticas.
Durante el desarrollo de cada instancia evaluativa, los estudiantes deberán silenciar los dispositivos celulares o, en su defecto, deberán colocarlos en un lugar común, que evite intromisiones y suspicacias.
No será aceptado que un estudiante traiga pre cargadas en su calculadora, las fórmulas que se utilizarán en un parcial Las fórmulas que se utilizarán en el parcial, estarán disponibles y serán provistas por los docentes a cargo del práctico.
Los puntajes de los distintos ítems que conforman el parcial, están confeccionados de manera tal que, aunque se haya alcanzado el 100 % en los ejercicios prácticos, no es posible aprobar, si al menos no se alcanza el 50 % de efectividad en las preguntas teóricas.
Cada parcial tendrá su correspondiente recuperación que será tomada, como mínimo, 48 horas después de la entrega de los resultados. También existirá una segunda instancia recuperatoria que se efectuará en la semana posterior a la primera instancia, en días y horarios no coincidentes con los correspondientes al de las clases teóricas/prácticas.
Para acceder a esta segunda instancia, será necesario y excluyente, que el estudiante haya participado de alguna de las instancias de evaluación previas. Un estudiante que no rinda el parcial o su correspondiente recuperatorio en cualquiera de sus dos instancias, será considerado LIBRE, salvo certificado que amerite su inclusión entre los puntos e) o f) del apartado A del presente documento.
La duración del parcial será de 3 horas reloj para todas las instancias.

Es condición para acceder al segundo parcial, haber aprobado el o los proyectos oportunamente entregados. Quien no supere esta instancia, no podrá acceder a la realización del segundo parcial y será considerado estudiante LIBRE.

(**) Presentación de Proyectos:

Los temas a desarrollar serán definidos por los profesores de la asignatura.
Los proyectos serán entregados a mitad del cuatrimestre y serán desarrollados por grupos de no más de 4 estudiantes. Cada proyecto será presentado oralmente frente a la cátedra con el acompañamiento de soporte digital.
El mismo deberá contar con una estructura básica a indicar por los docentes del área, la cual incluirá como mínimo lo siguiente:

- Carátula
- Introducción
- Objetivos
- Alcances y Limitaciones
- Desarrollo
- Conclusión
- Bibliografía
- Anexos/Apéndices

El proyecto es obligatorio y a la vez una condición que debe cumplirse para poder rendir el 2º parcial. Aquel grupo que no presenta el proyecto o estudiante que no participe de la exposición del mismo, será considerado como libre.
El proyecto tendrá un tiempo de exposición máximo de 25 minutos. Una vez finalizada la exposición, los docentes de la asignatura harán preguntas relacionadas con el proyecto, ya sea para aclarar, o para determinar el grado del dominio del tema expuesto.
Finalmente se hará una devolución tendiente a corregir o mejorar posibles falencias o errores detectados.
Las correcciones deberán ser salvadas en un lapso no mayor a 5 (cinco) días y de ser necesario, podrá solicitarse una nueva exposición. Cumplido esto, los docentes de la asignatura entregarán a cada estudiante, una Planilla de Evaluación firmada en la cual se deja registro de desempeño general (proyecto y exposición).

(***) Pautas de Evaluación de la asignatura:

Cada estudiante será evaluado de manera general, a lo largo de todo el cuatrimestre, conforme a las siguientes pautas (entre otras):

- Expresión oral y escrita (prolijidad, vocabulario técnico, ortografía, etc.)
- Conocimientos técnicos previos
- Capacidad de interpretación de los resultados (relación teoría/práctica)
- Capacidad de análisis
- Nivel de participación en clase
- Conocimiento y manejo de herramientas digitales (software) en caso de utilizarse.
- Trabajo grupal: Participación e integración de los mismos.

Se buscará el desarrollo integral del estudiante, no solamente por medio de una nota obtenida en un parcial, sino a través de la evaluación para el aprendizaje durante todo el proceso de la asignatura.

C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL
La aprobación de la asignatura MÁQUINAS TÉRMICAS se encuadra en lo normado por la Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 para el régimen de aprobación CON EXAMEN FINAL.
El examen final se rendirá por el último programa en vigencia al día del examen. La aprobación de la asignatura se realizará mediante un examen oral individual, donde se utilizará la siguiente modalidad:

- Elección de dos bolillas, del programa analítico vigente, por parte del alumno y evaluación correspondiente. El alumno deberá exponer y desarrollar una de las bolillas a su elección y posteriormente, si el tribunal considera satisfactorio el primer desarrollo, podrá continuar la segunda bolilla.

- Si por alguna razón, el tribunal lo considera necesario, podrá efectuar preguntas de relación o integración con las unidades restantes.

D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL
El curso no contempla régimen de promoción.
E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES
Los estudiantes que se presenten en condición de libres, rendirán según Ordenanza C.S. 013/03 del 12/02/2003 y su modificatoria (Ordenanza 32 C.S. del 22/12/2014):

- El estudiante que se presente a rendir en condición de libre, deberá aprobar, previo al examen oral (correspondiente a un alumno regular), una evaluación de Trabajos Prácticos, de modalidad escrita, que será tomada por el equipo de la asignatura dentro de los 9 (nueve) días previos a la fecha del examen final. Esta evaluación escrita se considerará aprobada si el alumno alcanza, como mínimo, el 70 % del puntaje ideal.

IX - Bibliografía Básica

[1] GIACOSA, DANTE: " Motores Endotérmicos". Editorial HOEPLI. 1989. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM
[2] MESNY, MARCELO: " Generación de vapor". Editorial G. GILLI. 1976. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Área
[3] GALMÉS BELMONTE, BORJ: “Motores de reacción y turbinas de gas”. 2ª edición. Editorial PARANINFO. 2015. Tipo: Libro. Formato: Electrónico. Disponibilidad: Disponible en el Área
[4] RAMIREZ, JUAN A.: "Refrigeración". Ediciones CEAC. España. 2007. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Área
[5] QUADRI, NESTOR P.: "Instalaciones de aire acondicionado y calefacción". 3ª edición. Editorial ALSINA. 2008. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Área
[6] VALIENTE BARDERAS, Antonio: "Problemas de transferencia de calor". Editorial LIMUSA. 1994. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM / Disponible en el Área

X - Bibliografia Complementaria

[1] MATAIX, CLAUDIO: "Turbomáquinas térmicas". Editorial DOSSAT. 2000. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Área
[2] GONZALEZ CALLEJA, DAVID: “Motores térmicos y sus sistemas auxiliares”. Editorial PARANINFO. 2015. Tipo: Libro. Formato: Digital. Disponibilidad: Disponible en el Área
[3] OBERT, EDWARD: "Motores de combustión interna". 2ª edición. Editorial CECSA. 1992. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM/ Disponible en el Área
[4] QUADRI, NESTOR P.: "Manual de cálculo de aire acondicionado y calefacción". Editorial ALSINA. 2013. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Área
[5] KERN, DONALD Q.: "Procesos de transferencia de calor". Editorial CECSA. 1997. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Biblioteca VM /Disponible en el Área
[6] POWELL, SHEPPARD T.: "Manual de agua para usos industriales". Editorial CIENCIA TÉCNICA S.A. 1998. Tipo: Libro. Formato: Impreso. Disponibilidad: Disponible en el Área

XI - Resumen de Objetivos

• Analiza las máquinas térmicas.
• Identifica los elementos que conforman las distintas instalaciones térmicas.
• Calcula instalaciones térmicas.
• Diseña instalaciones térmicas.

XII - Resumen del Programa

Unidad I: Intercambiadores de calor
Unidad II: Ciclos termodinámicos
Unidad III: Combustibles
Unidad IV: El fluido de trabajo de una máquina térmica
Unidad V: Estudio de los motores alternativos.
Unidad VI: Las prestaciones del motor y factores que la influencian.
Unidad VII: La distribución en un MCI.
Unidad VIII: Generación y aplicación del vapor
Unidad IX: Instalaciones frigoríficas.
Unidad X: Compresores.

XIII - Imprevistos

Se especificará como se actuará en caso de imprevistos que alteren el normal desarrollo del curso.

XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

RAP1: Reconoce ciclos ideales de las máquinas térmicas
RAP2: Comprende el concepto de transmisión de calor
RAP3: Comprende el concepto de refrigeración
RAP4: Comprende el concepto de combustión
RAP5: Comprende el concepto de principio del desplazamiento positivo
RAP6: Comprende los conceptos de potencia y rendimiento

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas de Teoría: 45
Cantidad de horas de Práctico Aula: 36
Cantidad de horas de Práctico de Aula con software específico: 2
Cantidad de horas de Práctico de Aula sin software específico: 0
Cantidad de horas de Formación Experimental: 3

Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería con utilización de software específico: 0
Cantidad de horas de Resolución Problemas Ingeniería sin utilización de software específico: 0
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería con utilización de software específico: 4
Cantidad de horas de Diseño o Proyecto de Ingeniería sin utilización de software específico: 0

Aportes del curso al perfil de egreso:

1.1. Identificar, formular y resolver problemas. (Nivel 2)
1.2. Concebir, diseñar, calcular, analizar y desarrollar proyectos. (Nivel 2)
1.3. Planificar, gestionar, controlar, supervisar, coordinar, ejecutar y evaluar proyectos. (Nivel 2)
2.1. Utilizar y adoptar de manera efectiva las técnicas, instrumentos y herramientas de aplicación. (Nivel 2)
2.4. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas de la ingeniería y de las tecnologías básicas. (Nivel 2)
2.6. Evaluar críticamente ordenes de magnitud y significación de resultados numéricos. (Nivel 2)
3.2. Comunicarse con efectividad en forma escrita, oral y gráfica. (Nivel 3)

ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA	
	Profesor Responsable
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	