



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 08 de septiembre de 2023.-

VISTO el Expediente ID N° 8151631, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura "TECNOLOGÍA DEL CALOR", correspondiente a la carrera Ingeniería Mecánica – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza CSU 1901.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura "TECNOLOGÍA DEL CALOR" de la carrera Ingeniería Mecánica – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 510

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

RESOLUCIÓN N° 510
ANEXO I

Programa Analítico (2023)
TECNOLOGÍA DEL CALOR

1. Datos Generales de la Actividad Curricular

<i>Datos Administrativos</i>	
Departamento: Ingeniería Mecánica	
Carrera: Ingeniería Mecánica	
Plan de estudios: 2023	
Nivel de la carrera: 4°	
Bloque curricular Tecnologías Aplicadas	
Área: Térmica y Fluidos	
Carácter: Obligatoria	
Régimen de dictado: Anual	
Carga horaria semanal (hs. cátedra): 3	
Carga horaria total (hs. reloj): 72	
<i>Correlatividades</i>	
<i>Asignaturas correlativas previas</i>	<i>Asignaturas correlativas posteriores</i>
Para cursar y rendir, debe tener cursada: - Termodinámica	Debe tener cursada para cursar y rendir: - Instalaciones Industriales
Para cursar y rendir, debe tener aprobada: - Análisis Matemático II	- Máquinas Alternativas y T. Máquinas
- Física II	Debe tener aprobada para cursar y rendir: - Proyecto Final.
- Termodinámica	-

2. Fundamentación de la Asignatura dentro del Plan de Estudios

Gran cantidad de plantas químicas, alimenticias, metalúrgicas, refinerías, de generación eléctrica y otras que poseen calderas y sistemas de vapor cuyo diseño, montaje y operación son incumbencias de ingenieros mecánicos. Así mismo el empleo de hornos en industrias metalúrgicas, cerámicas, químicas, petroquímicas, alimenticias, etc., es estudiado en esta asignatura desde el punto de vista mecánico y termodinámico.

RESOLUCIÓN N° 510 ANEXO I

3. Competencias

<i>Competencias Genéricas</i>	<i>Nivel de Aporte</i>
CG.1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería	Medio
CG.3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	Bajo
CG.4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	Medio
CG.8a. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CG.8b. Actuar considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Medio
CG.9. Aprender en forma continua y autónoma.	Medio
<i>Competencias Específicas</i>	<i>Nivel de Aporte</i>
CE.1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CE.1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución a lo antes mencionado, aplicando metodologías asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulaciones para valorar y optimizar, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CE.2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica, con sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio
CE.3.1. Determinar y certificar el correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificaciones, aplicando el sentido crítico, responsabilidad profesional y compromiso social.	Medio

RESOLUCIÓN N° 510

ANEXO I

CE.5.1. Desarrollar y aplicar metodologías de proyecto, cálculo, diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas., respetando los criterios y metodologías prescriptos por las Normas de ensayo, tanto nacionales como internacionales.	Bajo
--	------

4. Objetivos

Analizar los fenómenos termodinámicos en los procesos industriales.
Aplicar los conocimientos tecnológicos en los procesos, sistemas, instalaciones termo mecánicas y de generación de energía.
Propender a la sustentabilidad de los procesos termo mecánicos

5. Contenidos

UNIDAD TEMÁTICA1

Eje conceptual: Introducción a la materia. Fuentes de Energía, Matriz energética.

Temas: Comienza con una Introducción a la materia y se trata de evaluar el grado de conocimiento de la misma por parte del educando. Se desarrolla Fuentes de Energía, Matriz energética mundial y argentina.

UNIDAD TEMÁTICA2

Eje conceptual: Combustibles. Combustión. Análisis.

Temas: Se muestran y describen los combustibles más usados en la industria y en las plantas de generación de energía. Se fundamentan los distintos procesos de la combustión desde el punto de vista químico con las reacciones correspondientes. Relación estequiométrica y aire mínimo con ejemplos de cálculo mediante Excell. Se proyectan y explican gráficos del tema. Ídem temperaturas de ignición de los diversos combustibles y límites de inflamabilidad.

UNIDAD TEMÁTICA3

RESOLUCIÓN N° 510

ANEXO I

Eje conceptual: Llamas, teoría, Quemadores y su tecnología. Eficiencias.

Temas: Se desarrolla toda la teoría de la llama mostrando quemadores simples como el Bunsen hasta los más complejos de las calderas analizando el desarrollo de la llama, su propagación hasta su extinción. Se ilustra con videos de llamas reales obtenidos por mirillas especiales en los laterales del hogar de las calderas quemando gas y también fueloil. Se muestran y explican gráficas de zonas estables de la llama. Se discute el funcionamiento de distinto tipo de quemadores para calderas. Se explica todo el manejo eficiente del fuel oil. Se les ilustra y explica todo lo concerniente al carbón como combustible, quemadores y pulverizadores. Se destaca el tema seguridad para estos casos.

UNIDAD TEMÁTICA 4

Eje conceptual: Ciclos de vapor. Introducción. Carnot. Rankine. Ciclos reales. Eficiencias. Entalpia- Entropía. Ejemplos prácticos reales. Uso de softwares y tablas.

Temas: Comenzamos repasando lo visto en Termodinámica el ciclo base de Carnot con gran detalle para luego progresar al de Rankine, desarrollándolo paso a paso hasta lograr el ciclo real actual. Todos estos pasos se van fundamentando con ejercicios de aplicación lo que refuerza los conocimientos ya adquiridos en Termodinámica. Se utilizan las tablas de vapor tradicionales y softwares como PROPAGUA – PROPGASES y UCOONER, que agilizan la obtención de datos termodinámicos.

UNIDAD TEMÁTICA 5

Eje conceptual: Transmisión del calor, principios básicos, intercambiadores y su aplicación en calderas y órganos auxiliares. Cálculo y dimensionamiento.

Temas: Transmisión Calor. Introducción. Formas. Conceptos fundamentales. Intercambiadores de calor. Regímenes de intercambio. Cálculo de Sobres Calentadores (combinando radiación y convección) y su dimensionamiento final usando normas. Ídem Economizadores.

UNIDAD TEMÁTICA 6

Eje conceptual: Generadores de vapor, calderas. Tipos más usados. Partes constitutivas. Domos y su cálculo. Sistema básico de control operativo. Selección. Normas aplicables.

RESOLUCIÓN N° 510

ANEXO I

Temas: Generación de vapor. Calderas, órganos constituyentes principales, Domo superior e inferior, paredes de agua, haces de Tubos. Tipos, acuo y humo tubular, aplicaciones. Diagrama genérico y esquema circulatorio. Ebullición nucleada. Cálculo de la eficiencia. Proyección de videos. Sistemas asociados. Normas constructivas ASME8. Materiales. Análisis de catálogos para selección de calderas. Calderas de recuperación. Diagrama conceptual de Sankey. Domos, su cálculo. Calderas hipercríticas, concepto y aplicaciones. Controles operativos elementales.

UNIDAD TEMÁTICA 7

Eje conceptual: Condensadores y Torres.

Temas: Conceptos básicos de funcionamiento. Distintos tipos. Detalles constructivos. Aplicaciones. Videos operativos. Conceptos de mantenimiento y operaciones. Calidad de aguas.

UNIDAD TEMÁTICA 8

Eje conceptual: Sustentabilidad en los procesos termo mecánicos. Low. Nox. y reducción de particulado en el medio ambiente.

Temas: Concepto y su aplicación en Calderas y Turbinas de gas para minimizar la polución ambiental. Sistemas Low Nox. Diagramas de inyección de agua para moderar temperaturas. Esquemas de pantallas electrostáticas para evitar emisiones de partículas de carbón por las chimeneas hacia el medio ambiente.

6. Metodologías de Enseñanza-Aprendizaje y de Evaluación

El equipo docente diseña e implementa estrategias de aprendizaje activas y centradas en él y la estudiante orientadas al desarrollo de las competencias de egreso, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el apartado 6 del Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Mecánica. Se configuran también estrategias de evaluación formativas y sumativas, enunciándose las formas e instrumentos de evaluación a utilizar para poder acreditar el desarrollo de las competencias indicadas en los niveles esperados. A los efectos, se especifican las modalidades de aprobación directa, aprobación no directa (regularización) y examen final de la asignatura. Estos apartados se describen en detalle en el plan anual de actividades de la asignatura.

RESOLUCIÓN N° 510

ANEXO I

7. Bibliografía

Apuntes de clase actualizados.

Shield Carl D (1973) Calderas México - Continental.

Mataix. C. (1973) Turbo máquinas Térmicas. Madrid Dossat.

Vivier. L (1975) Turbinas de vapor y de gas. Bilbao. Urmo.

García Garrido. S. (2008) Operación y mantenimiento de centrales de ciclo combinado. España. Días de Santos.

Gaffert. G (1975) Centrales de vapor. España. Reverte.

Pismenny.Y (2007) Manual para el cálculo de intercambiadores de calor y tubos aletados. España. Reverte.

Ramírez, Vázquez. (1980). Máquinas motrices generadoras de energía eléctrica. España.Ceac.

Perry. J. (1986) Manual del Ing. químico. McGraw-Hill.

Nota: en existencia uno de C/U.