



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

SALTA, 02 de Junio de 2.009

EXP-EXA: N° 8.109/2009

RESCD-EXA N° 234/2009

**VISTO:**

La presentación realizada por el Dr. Víctor J. Passamai, elevando el Programa y el Régimen de Regularidad de la asignatura "**Termodinámica II**", para la carrera de Licenciatura en Energías Renovables Plan 2005, y como **Optativa** para la carrera de Lic. en Física Plan 2005, y;

**CONSIDERANDO:**

Que el citado programa, como así también el respectivo Régimen de Regularidad obrantes en las presentes actuaciones, fueron sometidos a la opinión de las Comisiones de Carreras correspondientes y del Departamento de Física;

Que se cuenta con el V° B° de la Comisión de Docencia e Investigación a fs. 09;

Que Comisión de Docencia e investigación autoriza el dictado de la asignatura "**Termodinámica II**", como materia **OPTATIVA** para la carrera de Licenciatura en Física Plan 2005;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**  
(En su sesión ordinaria del 20/05/09)

**R E S U E L V E:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar, a partir del período lectivo 2009, el Programa y el Régimen de Regularidad de la asignatura "**TERMODINÁMICA II**", para la carrera de Licenciatura en Energías Renovables Plan 2005, que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°:** Aprobar, a partir del período lectivo 2010, el Programa y el Régimen de Regularidad de la asignatura "**TERMODINÁMICA II**", como materia **OPTATIVA** para la carrera de Licenciatura en Física Plan 2005, que como Anexo I forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 3°:** Hágase saber al Dpto. de Física, a las Comisiones de Carreras de Lic. en Energías Renovables, Lic. en Física, al Dr. Víctor Passamai, al Departamento Archivo y Digesto y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, ARCHÍVESE.

RGG

  
Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



  
MORBERTO ALEJANDRO BONINI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



*Universidad Nacional de Salta*

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

**ANEXO I de la RESCD-EXA N° 234/2009 – EXP-EXA 8.109/2009**

Asignatura: TERMODINÁMICA II

Carrera: Licenciatura en Energías Renovables - Plan: 2005

Asignatura: OPTATIVA TERMODINÁMICA II

Carrera: Licenciatura en Física - Plan: 2005

Profesor Responsable: Dr. Víctor Passamai

**PROGRAMA ANALITICO**

1) Introducción a la Termodinámica de sistemas reales.

Revisión de conceptos: Termodinámica y Energía, áreas de aplicación de la Termodinámica, sistemas y volúmenes de control, procesos de flujos, transferencia de energía, leyes de la Termodinámica, eficiencia en la conversión de energía, energía y ambiente. Resolución de problemas en Ingeniería Térmica. Minimización de generación de entropía.

2) Generación de entropía a través de flujos de calor y fluido.

Mecanismos de transferencia de entropía. Transferencia de calor y flujo másico. Generación de entropía. Sistemas cerrados. Volúmenes de control. Generación de entropía asociada a un proceso de transferencia de calor.

3) Disponibilidad. Irreversibilidad.

Exergía. Trabajo reversible e irreversibilidad. Eficiencia de la segunda ley. Cambio de exergía de un sistema. Exergía de flujos. Transferencia de exergía. Principio de disminución de exergía y destrucción de exergía. Balances de exergía.

4) Análisis de exergía en sistemas solares.

Comodidad térmica y calentamiento solar de viviendas. Colectores solares. Pozas solares. Secado solar. Cocinas solares. Acondicionamiento de aire. Estudio de diversos casos de aprovechamiento de la energía solar.

5) Acumulación de energía térmica.

Sistemas de acumulación. Acumulación sensible y latente de calor. Acumulación de energía en sistemas de procesos solares. Acumuladores de agua y de piedra. Muros acumuladores. Acumuladores de cambio de fase. Acumulación por energía química.

6) Intercambiadores de calor.

Tipos de intercambio y de intercambiadores de calor. Coeficiente global de transferencia de calor. Análisis de intercambiadores de calor. Diferencia media logarítmica de temperatura. Efectividad y método NUT. Casos de interés solar.

7) Sistemas de potencia.

Ciclos de potencia de gas. Valor del ciclo de Carnot en ingeniería. Máquinas alternantes. Ciclos motores. Producción de energía térmica. Ciclo Rankine. Modelo de planta de potencia de vapor. Cogeneración.

8) Sistemas de refrigeración.

Refrigeradores y bombas de calor. Ciclo invertido de Carnot. Ciclos de refrigeración. Refrigeración solar.

*LD*

//..



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

-2- ../

**ANEXO I de la RESCD-EXA: N° 234/2009 - Exp-Exa: N° 8.109/2009**

**Programa de Trabajos prácticos de problemas**

Se realizarán trabajos prácticos de problemas de cada uno de los temas del programa.

**Trabajos prácticos de campo o laboratorio**

Se propone realizar trabajos prácticos de campo, basados en experiencias relacionadas con la transformación de la energía, a saber:

1. Aprovechamiento de la energía solar mediante una cocina solar.
2. Secador solar
3. Calentador solar de agua
4. Calentador solar de aire
5. Conversión de la energía solar mediante celdas de hidrógeno
6. Muro Trombe experimental del campus situado en el predio de la UNSa.
7. Visitas guiadas a centrales térmicas eléctricas
8. La refrigeración: estudio de una heladera común y de una de tipo solar con celdas Peltier.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Cengel Y. A. y Boles, M. A. *Thermodynamics. An Engineering Approach*. MacGraw - Hill, México.  
Bejan. *Advanced Engineering Thermodynamics*. Wiley, New York.  
García, *Termodinámica Técnica*. Editorial Alsina, Buenos Aires.  
Potter y Scott. *Termodinámica*. Thomson. México.  
Sonntag y Borgnakke. *Introducción a la Termodinámica para Ingeniería*. Ed. Limusa Wiley, México.  
Van Wylen, G. J. and Sonntag, R. E. *Fundamental of Classical Thermodynamics*. John Wiley & Sons, Inc.

**BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

Bejan. *Entropy Generation Minimization*. CRC, New York.  
Kondepudi y Prigogine. *Modern Thermodynamics*. Wiley, England.  
Revista *Solar Energy y Publicaciones de ASADES*.  
Lugares para consulta bibliográfica general:  
Biblioteca electrónica de la SECyT, Internet, INENCO, Ciencias Exactas, Ingeniería, INIQUI.

**REGLAMENTO DE CÁTEDRA**

**De las clases teóricas y prácticas:**

No se exige asistencia a las clases teóricas ni de problemas, sí a las de campo.  
El alumno deberá asistir y realizar los informes referidos a todos los trabajos de campo, salvo justificadas razones de fuerza mayor y compensación de la inasistencia con un trabajo de seminario compensatorio. Se presentará un informe de cada uno de ellos a la semana de realizado, el que será corregido por la cátedra y devuelto al alumno en el mismo plazo.

//..



*Universidad Nacional de Salta*

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-----

-3- ./

**ANEXO I de la RESCD-EXA: N° 234/2009 - Exp-Exa: N° 8.109/2009**

Se realizarán seminarios internos donde los alumnos deberán exponer trabajos o temas relacionados con los contenidos de la asignatura que permitan ampliar y discutir los conocimientos adquiridos en la misma.

**De la evaluación:**

Será continua en cuanto a la formación de un concepto del alumno y se tomarán dos evaluaciones parciales, con su respectiva recuperación.

La fecha estimada de cada evaluación se dará a conocer al inicio del cuatrimestre.

El primer parcial incluye los temas 1 a 4, el segundo, los temas 5 a 8.

Cada parcial (o su respectiva recuperación) se aprueba con el 60% de cada uno de los temas.

Deberá aprobar todos los informes de trabajos de campo.

rgg

Prof. MARIA ELENA HICA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS