

Pcia. Roque Sáenz Peña, 27 de septiembre de 2011

## RESOLUCIÓN N° 326/11 – R.

### VISTO:

Las actuaciones iniciadas por la Ing. Claudia E. Díaz Yanevich, medio por el cual eleva el Programa Analítico de la Asignatura Termodinámica, correspondiente a la carrera Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

### CONSIDERANDO:

Que el mencionado Programa se ajusta a los contenidos mínimos y carga horaria de la citada carrera.

Que se consideran adecuados los objetivos, métodos pedagógicos, métodos de evaluación, programa analítico y bibliografía que forman parte de la propuesta.

### POR ELLO:

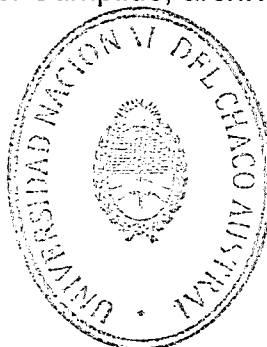
**EL RECTOR ORGANIZADOR**

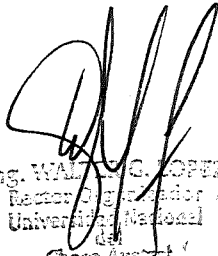
**DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL**

**RESUELVE**

**ARTICULO 1°.** Aprobar el Programa Analítico de la Asignatura **Termodinámica**, que tendrá vigencia a partir del ciclo lectivo 2011 y que corresponde a la carrera **Ingeniería en Alimentos** de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

**ARTÍCULO 2°.** Regístrese, comuníquese a la **Ing. Claudia E. Díaz Yanevich** y a las Áreas Correspondientes. Cumplido, archívese.



  
Ing. WALBERTO C. LOPEZ  
Rector Organizador  
Universidad Nacional  
del Chaco Austral

PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA, 26 de abril de 2012

**RESOLUCIÓN N° 019/12 – C.D.C.B. y A.**

**VISTO:**

El Expediente N° 01-2012-00566 iniciado por la Ing. Claudia Díaz Yanevich, medio por el cual eleva el Régimen de Evaluación y Promoción de la asignatura Termodinámica, correspondiente a las carreras Ingeniería Industrial, en Alimentos y Química del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, para su aprobación; y

**CONSIDERANDO:**

Que analizadas las actuaciones, el Consejo Departamental opina que lo solicitado se encuadra con lo establecido por la Resolución N° 007/09 – R. – Reglamento Académico de Alumnos;

**POR ELLO:**

**EL CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL  
RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1°:** Aprobar el Régimen de Evaluación y Promoción de la asignatura **Termodinámica** de las carreras **Ingeniería Industrial, en Alimentos y Química**, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, siendo el mismo el siguiente:

**CONDICIONES PARA LA PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA:**

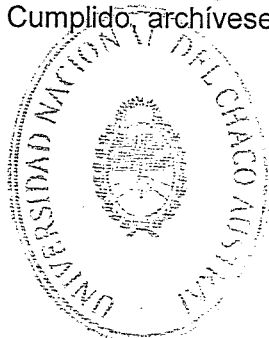
De acuerdo la Resolución N° 007/09 – R., RÉGIMEN DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN, los alumnos deberán cumplir los siguientes requisitos:


- *Aprobar los exámenes parciales con una calificación mínima promedio de ocho (8) puntos no debiendo registrar en ningún parcial una nota inferior a seis (6)*
- *80% de asistencia como mínimo a Trabajos Prácticos y Clases de Teoría.*
- *Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos.*
- *Cumplir con el Régimen de Correlatividades del Plan de Estudio vigente en la parte que corresponda: "Para rendir", condición que deberá cumplirse al menos cuarenta y ocho (48) horas antes del cierre de las actividades académicas correspondientes a la Asignatura.*

**ARTÍCULO 2°:** Establecer que reunidas las condiciones del Artículo 1° de la Presente, el alumno tendrá APROBADA la asignatura.

**ARTÍCULO 3°:** Establecer que el alumno que no se ajusta a este Régimen, tendrá derecho, si cumple con los requisitos de alumno regular (75% de asistencia, 100% de Trabajos Prácticos y exámenes parciales aprobados), a rendir como alumno regular el examen final de la asignatura.

**ARTÍCULO 4°:** Regístrese, comuníquese a la Ing. Claudia Díaz Yanevich y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.



  
MG. ING. JOSÉ SERGIO FERNÁNDEZ  
Director del Departamento  
Ciencias Básicas y Aplicadas

Carga Horaria: 135 horas		Programa vigente desde: 2011	
Carrera		Año	Cuatrimestre
<b>INGENIERÍA EN ALIMENTOS</b>		Tercero	Primero
CORRELATIVA PRECEDENTE		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Se ajusta al Régimen de Correlatividades vigente de la Carrera		Se ajusta al Régimen de Correlatividades vigente de la Carrera	
<b>DOCENTES:</b>		Profesor Adjunto: Ing. Claudia E. Diaz Yanevich Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. César Sánchez Jefe de Trabajos Prácticos de Laboratorio: Ing. Javier Brollo	
<b>OBJETIVOS:</b>		-Que el alumno comprenda los conceptos básicos de la teoría termodinámica y su aplicación al estudio de las sustancias puras, mezclas homogéneas y equilibrio químico. -Que el alumno integre conceptos básicos, necesarios para la Termodinámica y los aplique en la resolución de problemas. -Que relacione la Primera Ley de la Termodinámica con el trabajo realizado por las máquinas utilizadas en la industria. -Que utilice las ecuaciones de estado para gases reales en procesos industriales. -Que adquiera habilidad en el manejo de tablas y diagramas termodinámicos. -Que analice la variedad de ciclos de potencia, haciendo énfasis en las limitaciones que sobre la eficiencia impone la ley. -Que examine algunos de los ciclos termodinámicos básicos utilizados para obtener temperaturas bajas, que son aplicadas en la industria. -Que adquiera un vocabulario técnico. -Que adquiera habilidad en el manejo de la bibliografía básica.	
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>		Conceptos fundamentales. Primer principio de la Termodinámica. Transformaciones de sistemas gaseosos. Termoquímica. Termometría. Segundo principio de la Termodinámica. Teorema de Clausius. Entropía. Energía. Funciones características: energía interna, entalpía, energía libre y potencial termodinámico. Sistemas heterogéneos. Vapores. Aire húmedo.	
<b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</b>		Estrategias Didácticas: a) Instancias Teóricas: - Desarrollo de exposiciones sobre conceptos, principios, leyes, etc. con participación de los alumnos en forma individual y grupal (formular preguntas u opiniones, aportar datos, etc.) b) Instancias Prácticas: - Resolución de problemas. - Análisis de casos reales o hipotéticos.	

<p><b>MÉTODOS PEDAGÓGICOS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentos de laboratorio.</li> <li>- Manejo de equipos.</li> <li>- Observación y medición de fenómenos.</li> </ul> <p>Las estrategias son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formular hipótesis como posibles explicaciones de un fenómeno a partir de una información previa.</li> </ul> <p>Aplicar el conocimiento adquirido mediante la utilización de principios, leyes, técnicas, etc. en situaciones reales o simuladas.</p>
<p><b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p>Los alumnos podrán acceder a la promoción de la asignatura en forma total si cumplen los requisitos dispuestos en la Resolución N°007/09 R. debiendo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a) asistir a no menos del 80% de las clases teórico-prácticas.</li> <li>b) tener aprobadas y regularizadas las correlatividades precedentes del plan de estudio.</li> <li>c) aprobar tres (3) parciales teórico-prácticos con una calificación promedio no menor que ocho (8).</li> <li>d) aprobar el 100% de los prácticos de laboratorio y problemas prácticos.</li> </ol> <p>Cumplimentadas las condiciones antes mencionadas, el alumno tendrá aprobada la asignatura sin examen final.</p>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b></p>	<p><b>Unidad N°1:</b> Sistemas y paredes. Variables termodinámicas: intensivas y extensivas. Modificaciones, evoluciones y transformaciones. Equilibrio. Equilibrio térmico. Ley cero. Temperatura empírica. Escalas y termómetros. Relación entre las variables termodinámicas: Ecuaciones de estado. Introducción al estudio del cuerpo puro.</p> <p><b>Unidad N°2:</b> Trabajo por cambio de volumen y fuerzas disipativas. Evolución cuasiestáticas, reversibles e irreversibles. Balance de energía. Trabajo adiabático. Sistemas no adiabáticos. Primer Principio de la Termodinámica para sistemas cerrados. Energía interna y entalpía. Calores específicos molares y capacidad calorífica. Evoluciones en un gas ideal. Estudio cuantitativo del cuerpo puro. Calores de cambio de fase. Cálculos de propiedades termodinámicas. Evoluciones del cuerpo puro. Aplicación del primer principio a sistemas con más de una fase. Calorimetría.</p> <p><b>Unidad N°3:</b> Gases reales. Comportamiento límite. Principio de los estados correspondientes. Ecuaciones de estado. Correlaciones generalizadas. Propiedades residuales. Cálculo de propiedades para gases reales. Mezclas reales: gaseosas y líquidas. Concepto de Regla de mezclas para gases. Propiedades molares parciales. Definición. Métodos de cálculo. Método generalizado de las intercepciones. Test de consistencia termodinámica. Propiedades térmicas molares parciales. Aplicaciones del primer principio a mezclas reales.</p> <p><b>Unidad N°4:</b> Sistemas con reacción química. Criterios de independencia de reacciones químicas. Estequiometría. Primer principio con reacción química. Calores de reacción. Estado tipo y de referencia. Reacción de formación. Variación de los calores de reacción con la temperatura. Reacciones simultáneas. Calor evolucionado en un sistema con reacción química.</p>

<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO</b></p>	<p><b>Unidad N°5:</b> Ecuaciones de Balance. Volúmenes de control. Balance de masas en sistemas abiertos. Balance de energía en sistemas abiertos con y sin reacción química. Procesos de flujo en Estado Estable. Procesos de flujo en Estado Uniforme.</p> <p><b>Unidad N°6:</b> Segundo Principio de la Termodinámica. Fenomenología. Concepto de fuente y máquinas térmicas. Tipos de máquinas. Rendimiento. enunciados clásicos de Clausius, Kelvin y Carnot. Rango de rendimientos. Ciclo de Carnot. Teorema de Clausius. Entropía. Formulación matemática del segundo principio aislado. Principio de aumento de entropía. Variación de entropía de un sistema aislado. Principio de aumento de entropía. Variación de entropía del universo físico. Cálculo de entropía para gases perfectos, mezclas y fases condensadas. Cálculo de entropía para sistemas con más de una fase.</p> <p><b>Unidad N°7:</b> El segundo principio de la termodinámica en sistemas abiertos. Ciclos. Ciclos de Potencia y Refrigeración.</p> <p><b>Unidad N°8:</b> El segundo principio y el equilibrio. Afinidad. Potenciales termodinámicos. Variables de estado y funciones características. Energía libre de Helmholtz y Gibbs. Ecuaciones de Maxwell. Relaciones útiles. Condición general de equilibrio fisicoquímico. Estudio del equilibrio líquido – vapor de sustancias puras. Ecuaciones de Clausius – Clapeyron y Antoine. Regla de las fases. Teorema de Duhem. Energía libre de Gibbs de un gas perfecto, de un gas real y de mezclas. Fases condensadas. Fugacidad. Definición y cálculo.</p> <p><b>Unidad N°9:</b> Equilibrio químico homogéneo gaseoso. Definición de actividad. Estado de referencia y estado tipo. Expresión de la constante de equilibrio. Variación de la constante de equilibrio con la temperatura. Cálculo de la composición en el equilibrio. Reacciones simultáneas. Efectos de las variables termodinámicas sobre el equilibrio químico. Temperatura, presión, inertes. Temperatura de reacción adiabática.</p>
<p><b>BIBLIOGRAFÍA:</b></p>	<p>-Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. Smith J. M. Abbott M. M., Van Ness H. C. -Termodinámica para químicos. Glasstone, S. -Tratado moderno de Termodinámica (Teoría y aplicaciones técnicas). Baehr, H. - Termodinámica Técnica. Tomo I y II. Morán M., Shapiro H. -Termodinámica Técnica. García, C. -Termodinámica. Wark Kenneth, Richards Donald E. -Termodinámica Química. Gargallo Ligia Radic Deodato - Calor y Termodinámica. Zemansky y Pitman. Mac Graw Hill, 1984 -Termodinámica de procesos industriales. Rotstein, E.; Fornari, R.</p>



Ing. WILSON LÓPEZ  
Rector Presidente  
Universidad Nacional  
del  
Chaco Austral