



UNCAUS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL
CHACO AUSTRAL

DCBA

DEPARTAMENTO
DE CIENCIAS
BÁSICAS Y APLICADAS

///Res. N° 126/2023-DCByA.

ANEXO
PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

 UNCAUS UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		TERMODINÁMICA Ingeniería en Alimentos Resolución N° 012/08-R.	
Departamento: CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS			
Carga Horaria: 135 horas Teóricas: 60 horas Prácticas: 75 horas		Programa vigente desde: 2023	
Carrera	Año		Cuatrimestre
Ing. en Alimentos	Tercero		Primero
CORRELATIVA PRECEDENTE			CORRELATIVA SUBSIGUIENTE
Asignaturas			Asignaturas
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
- Física I - Cálculo II	-Química Orgánica I	Físicoquímica Operaciones unitarias I y II Servicios industriales Ingeniería Legal	
PROFESORES:		Profesor Adjunto: Mg. Ing. Claudia E. Diaz Yanevich Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. César Sánchez Jefe de Trabajos Prácticos de Laboratorio: Ing. Javier Brollo	
OBJETIVOS GENERALES		- Comprender los conceptos básicos de la teoría Termodinámica y su aplicación al estudio de las sustancias puras, mezclas homogéneas y equilibrio químico. - Relacionar la Primera Ley de la Termodinámica con el trabajo realizado por las máquinas utilizadas en la industria. - Utilizar las ecuaciones de estado para gases reales en procesos industriales. - Analizar la variedad de ciclos de potencia, haciendo énfasis en las limitaciones que sobre la eficiencia impone la ley. - Examinar algunos de los ciclos termodinámicos básicos utilizados para obtener temperaturas bajas, que son aplicadas en la industria.	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS		- Integrar conceptos básicos, necesarios para la Termodinámica y aplicarlos en la resolución de problemas. - Adquirir habilidad en el manejo de tablas y diagramas termodinámicos. - Tener un vocabulario técnico. - Adquirir habilidad en el manejo de la bibliografía básica.	
CONTENIDOS MÍNIMOS:		Conceptos fundamentales. Primer principio de la Termodinámica. Transformaciones de sistemas gaseosos. Termoquímica. Termometría. Segundo principio de la Termodinámica. Teorema de Clausius. Entropía.	





///Res. N° 126/2023-DCByA.

	Energía. Funciones características: energía interna, entalpía, energía libre y potencial termodinámico. Sistemas heterogéneos. Vapores. Aire húmedo.
MÉTODOS PEDAGÓGICOS:	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. - Experimentos de laboratorio. - Manejo de equipos. - Observación y medición de fenómenos. Las estrategias son: - Formular hipótesis como posibles explicaciones de un fenómeno a partir de una información previa. - Aplicar el conocimiento adquirido mediante la utilización de principios, leyes, técnicas, etc. en situaciones reales o simuladas.
MÉTODOS DE EVALUACIÓN:	Para regularizar la asignatura se realizará de acuerdo a la Res. N° 080/12 C.S. Se tomarán tres parciales con sus respectivos recuperatorios. Los exámenes finales serán evaluaciones orales. Se evaluarán los contenidos de las unidades del programa vigente de la carrera considerada.
PROGRAMA ANALÍTICO DE CONTENIDOS:	Unidad N°1: 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. Unidad N°2: Trabajo por cambio de volumen y fuerzas disipativas. Evolución cuasiestática, reversible e irreversible. 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. Unidad N°3: 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. Unidad N°4: Sistemas con reacción química. Criterios de independencia de reacciones químicas. Estequiometría. Primer principio con reacción





///Res. N° 126/2023-DCByA.

	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. Unidad N°5: 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. Unidad N°6: 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. Unidad N°7: El segundo principio de la termodinámica en sistemas abiertos. Ciclos. Ciclos de Potencia y Refrigeración. Unidad N°8: 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. Unidad N°9: 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.
PROGRAMA ANALÍTICO DE TRABAJOS PRÁCTICOS:	Unidad N°1: T.P. N° 1: Estados de Agregación. T.P. N° 1 de Laboratorio: Termometría. Termómetro de Gas. Unidad N°2: T.P. N° 2: Primer Principio de la Termodinámica – Gases Perfectos. T.P. N° 2 de Laboratorio: Calorimetría T.P. N° 3: Primer Principio de la Termodinámica – Sustancias Puras. T.P. N° 3 de Laboratorio: Primer Principio de la Termodinámica. Unidad N°3: T.P. N° 4: Gases Reales. T.P. N° 4 de Laboratorio: Propiedades Molares. T.P. N° 5: Propiedades Molares.



///Res. N° 126/2023-DCByA.

	Unidad N°4: T.P. N° 6: Primer principio de la Termodinámica: Sistemas con reacción química. T.P. N° 5 de Laboratorio: Bomba Calorimétrica. Unidad N°5: T.P. N° 7 (a): Sistemas Abiertos: Flujo Estable. (b): Sistemas Abiertos: Flujo Uniforme. (Problemas Abiertos a la Ingeniería) Unidad N°6: T.P. N° 8: Segundo Principio de la Termodinámica. (Problemas Abiertos a la Ingeniería). T.P. N° 6 de Laboratorio: Calor Latente. Unidad N°7: T.P. N° 9: Ciclos Termodinámicos. (Problemas Abiertos a la Ingeniería) T.P. N° 7 de Laboratorio: Psicrometría. Unidad N°8: T.P. N° 10 (a): Regla de las Fases. Equilibrio Químico. Unidad N°9: T.P. N° 10 (b): Regla de las Fases. Equilibrio Químico.
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:	- Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química". J.M. Smith, H. C. Van Ness, M.M. Abbot. Mc Graw-Hill, 1997. - Tratado moderno de Termodinámica (Teoría y aplicaciones técnicas). Baehr, H. Hans Baehr. Edit. Montesco. 1974. - Termodinámica Técnica. Moran, Michael J; Shapiro, Howard N. Tomo I y II. Reverte, 2004. - Termodinámica para químicos. Glasstone, S. Aguilar, 1960. - Fundamentos de Termodinámica. Van Wylen, 1994. - Calor y Termodinámica". Zemansky y Pitman. Mc Graw Hill, 1984. -Termodinámica Técnica 7 Edición. García, Carlos. Editorial Alsina, 2006. - Termodinámica – Kenneth Wark Jr., Donald E. Richards, 6ta Edición. 2021. -Termodinámica Química 2 Edición. Gargallo, Ligia; Radic, Deodato. Editorial Ediciones Alfaomega, 1997. -Termodinámica de procesos industriales: Exergía y creación de entropía. Rotstein, E.; Fornari, R. Editorial EDIGEM S., 1984. Apuntes. Termodinámica. Tema I. C. Caspani, L. Cornaglia y J. Petunchi, 1983 Propiedades molares parciales. S. Aguirre, B. Pierini, L. Cornaglia, C. Caspani, J. Petunchi, Edición 2003.



[Firma]
Dra. Nora B. Okulik
Directora
Dpto. de Cs. Básicas y Aplicadas