

PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA, 28 de marzo de 2012

RESOLUCIÓN N° 006/12 – C.D.C.B. y A.

VISTO:

El Expediente N° 01-2012-00420, iniciado por el Ing. Walter Frank, medio por el cual eleva el Programa Analítico de la asignatura Operaciones Unitarias II correspondiente a la carrera Ingeniería Química, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas 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;

Lo aprobado en sesión de la fecha;

POR ELLO


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

ARTICULO 1°. Aprobar el Programa Analítico de la asignatura **Operaciones Unitarias II** que corresponde a la carrera de **Ingeniería Química**, del Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas de la Universidad Nacional del Chaco Austral, y que como Anexo Único forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2°. Regístrese, comuníquese al **Ing. Walter Frank** y a las Áreas correspondientes. Cumplido, archívese.




DRA. NORA BEATRIZ OKULIK
Consejero Titular
Departamento de Ciencias Básicas y
Aplicadas

 UNCAUS UNIVERSIDAD <small>NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL</small> Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas		OPERACIONES UNITARIAS II Resolución N° 006/12 - C.D.C.B. y A. ANEXO				
Carga Horaria: 150 horas		Programa vigente desde: 2012				
Carrera		Año		Cuatrimestre		
INGENIERIA QUÍMICA		CUARTO		PRIMERO		
CORRELATIVA PRECEDENTE			CORRELATIVA SUBSIGUIENTE			
Asignaturas			Asignaturas			
Para cursar		Para rendir		Para cursar		Para rendir
Regularizada	Aprobada	Aprobada	Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Fisicoquímica Operaciones Unitarias I.	Probabilidad y estadística. Termodinámica	Fisicoquímica Operaciones Unitarias I.	<i>IRQUI.</i> <i>Op. Unitarias III.</i> <i>Instrumentación y control.</i>	<i>Biotecnología.</i> <i>Industrias de Procesos.</i> <i>Proyecto Industrial.</i>	<i>IRQUI.</i> <i>Op. Unitarias III.</i> <i>Instrumentación y control.</i>	
DOCENTES:		Profesor Adjunto: Ing. Walter Adrián Frank Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Marcos Iván Atamanczuk				
OBJETIVOS:		<p>Introducir al estudiante el lenguaje que se utiliza normalmente en Operaciones Unitarias II.</p> <p>Conocer los fundamentos teóricos de los diferentes modos de transferencia del calor que ocurren.</p> <p>Plantear y resolver problemas de transferencia del calor aplicando las técnicas básicas de resolución de problemas y el uso de software adecuado para la cátedra.</p> <p>Explicar y caracterizar los fenómenos de transferencia de calor y sus principales aplicaciones científicas y tecnológicas.</p> <p>Diseñar y/o seleccionar el equipamiento utilizado en las operaciones de transferencia de calor.</p>				
CONTENIDOS MÍNIMOS:		<p>Balance integral de energía térmica. Dinámica de sistemas térmicos. Balance local de energía interna. Coeficientes de transferencia del calor. Conducción de calor estacionario y no estacionario. Convección forzada interna y externa. Analogías entre cantidad de movimiento y energía. Convección natural. Intercambiadores de calor sin cambio de fase. Intercambiadores de calor de carcasa y tubos, de placas, de doble tubo y otros. Diseño de intercambiadores de calor con cambio de fase. Condensación de vapores. Evaporación. Cálculo de evaporadores. Economía y producción de evaporadores. Radiación Térmica. Emisión y absorción de superficies sólidas. Intercambio de calor entre cuerpos.</p>				
MÉTODOS PEDAGÓGICOS:		<p>Para cada tema se realizara una exposición inicial, donde se introducirá gradualmente los conceptos y técnicas relacionados con cada tema.</p> <p>Clases teóricas: Desarrollo de clases teóricas sobre conceptos, principios básicos y descripción de equipos con una activa participación de los alumnos, ya sea aportando datos, respondiendo preguntas, o sacando sus propias conclusiones.</p>				



<p>MÉTODOS PEDAGÓGICOS:</p>	<p>Clases prácticas: Resolución de problemas, expresar opiniones y conclusiones, interpretación del funcionamiento de los equipos, diseñar, visitas a fabrica, mediciones de fenómenos.</p> <p>Planta Piloto: Se realizarán varios laboratorios referentes a temas como: conducción y convección (ambos se realizará la determinación del coeficiente de transferencia de calor, k y h respectivamente), intercambiadores de calor (mediciones y cálculos), etc. Deben confeccionar los alumnos una carpeta que contenga todo lo realizado en la parte práctica y planta piloto. Evaluar, sacar conclusiones, opinar, proponer soluciones y presentación de informes. Se realizan visitas a plantas industriales en función de los recursos obtenidos.</p>
<p>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</p>	<p>Las formas de evaluación, y condiciones de aprobación de los alumnos se encuentran reglamentadas en el capítulo 3 de la resolución N° 007/09: Aprobación mediante examen final, tanto para alumno regular como libre. Para regularizar la asignatura, los alumnos deberán tener 75% de asistencia a los trabajos prácticos y aprobados el 100% de los mismos. Además, deben aprobar los exámenes parciales con derecho a un número de recuperatorios igual al número de evaluaciones, en el caso de que alguna no se aprobara. Los parciales son escritos conteniendo cuestiones prácticas y conceptuales sobre los trabajos prácticos realizados. Se anticipa al alumno el método de evaluación, cronograma de clases y evaluaciones, y todas las condiciones referidas a los exámenes. Los alumnos pueden acceder a las evaluaciones parciales cuando los soliciten. Las evaluaciones estarán orientadas a evaluar si el alumno fue capaz de entender el concepto que se trató de enseñar, si es posible que lo pueda relacionar con otros conceptos y si los puede aplicar a distintas situaciones problemáticas.</p>
<p>PROGRAMA ANALÍTICO:</p>	<p>Tema 1: Mecanismos de transferencia de Energía. Mecanismos de transferencia de energía: conducción, convección y radiación. Transferencia y balance integral de energía térmica: conducción, emisión, absorción y generación de calor, y transformaciones de la energía. Condiciones de frontera.</p> <p>Tema 2: Conducción Estacionaria. Ley de Fourier. Resistencias térmicas. Conducción del calor. Ecuación de Fourier. Conductividad térmica. . Sistemas de transferencia de calor combinados. Coeficientes individual y global de transferencia de energía: Resistencias térmicas de fases sólidas y fluidas. Aplicaciones al cálculo de perfiles de temperatura y de flujos calóricos. Aislamiento térmico. Radio crítico. Resistencia térmica de contacto. Conducción de calor estacionaria en paredes planas, cilíndricas y esféricas. Casos de paredes simples y compuestas.</p> <p>Tema 3: Conducción no Estacionaria. Multidimensional. Superficies extendidas. Conducción de calor no estacionaria en placas, cilindros y esferas. Soluciones analíticas, gráficas y numéricas para transferencia uni</p>

<p>PROGRAMA ANALÍTICO:</p>	<p>y multidireccional. Aplicaciones en calentamiento y en enfriamiento. Intercambio calórico con superficies extendidas. Aletas y su acople con los mecanismos de transferencia. Definición y cálculo de la eficiencia.</p> <p><u>Tema 4: Convección. Introducción y clasificación.</u> Transferencia de energía por convección. Clasificación. Capa Límite. Conservación de masa, cantidad de movimiento y energía. Evaluación de los coeficientes de transferencia de calor por convección.</p> <p><u>Tema 5: Convección Forzada interna y externa.</u> Convección forzada interna. Flujos laminares en tubos largos. Correlaciones para transferencia de energía en flujo laminar y en flujo turbulento. Flujos en secciones circulares y en secciones no circulares. Convección forzada externa. Flujo alrededor de cuerpos.</p> <p><u>Tema 6: Convección natural.</u> Convección natural. Parámetros de similitud: análisis dimensional, grupos adimensionales, acoplamiento entre la transferencia de movimiento y de energía. Correlaciones para convección natural alrededor de cuerpos y en el interior de recintos.</p> <p><u>Tema 7: Intercambiadores de Calor.</u> Intercambiadores de calor sin cambio de fase. Intercambiadores de calor de doble tubo, de carcasa y tubos, de placas y otros. Diseño de intercambiadores de calor. Diferencia media de temperatura, coeficiente global de transferencia de calor y factores de ensuciamiento. Factor de corrección. Método del NUT. Transferencia de energía en tanques agitados. Intercambio de calor en lechos fijos y fluidizados. Aplicaciones.</p> <p><u>Tema 8: Condensación.</u> Condensación exterior e interior. Condensación en películas y en gotas. Coeficientes de transferencia de calor. Condensación de vapores saturados y recalentados. Condensación en superficies verticales e inclinadas, en tubos horizontales y verticales, en bancos de tubos verticales y horizontales. Diseño de intercambiadores con cambio de fase. Aplicaciones.</p> <p><u>Tema 9: Evaporación.</u> Evaporación. Elevación del punto de ebullición con la concentración. Ebullición. Regímenes: convección natural, ebullición nucleada y en película. Correlaciones. Ebullición dentro de tubos. Tipo y diseño de evaporadores. Circulación forzada y natural, tubos largos, cortos y de película descendente. Coeficientes de transferencia de calor. Evaporación por múltiples efectos. Economía. Recompresión de vapor. Aplicaciones.</p> <p><u>Tema 10: Radiación.</u> Mecanismos básicos de la energía radiante. Emisión. Ley de Planck. Absorción, transmisión y reflexión. Emisión y absorción de superficies sólidas. Cuerpos opaco, gris y negro. Leyes básicas. Emisión del cuerpo negro y cuerpo real. Superficies reales. Ley de Lambert. Factores de forma-visión. Intercambio de energía</p>
-----------------------------------	--



PROGRAMA ANALÍTICO:	radiante entre cuerpos negros y cuerpos grises. Transferencia combinada por radiación y convección. Emisión y absorción de gases. Intercambio de energía radiante entre gases y superficies.
BIBLIOGRAFÍA:	<ul style="list-style-type: none"> * Transferencia de Calor. Çengel & Yunus. 2º Edición. 2004 * Fundamentos de Transferencia de Calor - Incropera Frank P. & Dewitt David P. Editorial Prentice-Hall, Edición 1999 * Operaciones Unitarias en Ingeniería Química - McCabe and Smith 6º Edición. * Procesos De Transporte Y Operaciones Unitarias - C. J. Geankoplis - 3ª Ed * Flujo de Fluidos e Intercambio de Calor - O. Levenspiel * Procesos de transferencia de calor – KERN * Principios de Transferencia de Calor-F. Kreith; M. Bohn-Thomson Learning * Transferencia de Calor. J. P. Hollman (1999) Mc Graw Hill * Operaciones de Separación en Ingeniería Química. Métodos de Cálculos. Pedro J. Martínez de la Cuesta – Eloísa Rus Martínez. Editorial Pearson Prentice Hall. 2004. * Transferencia de Calor en Ingeniería de procesos. Eduardo Cae. 1º Edición * Transferencia de Calor. J. P. Hollman (8º Edición) Mc Graw Hill * Fenómenos de Transporte. 1era Edición. Bird, Bryon R. Stewart, Warren E. Lightfoot, Edwin N. Barcelona Reverte, SA 1992. * Transferencia de Calor. Omar Gelvez. * Introducción a la Termodinámica. J. Rodríguez. * Introducción a la Ingeniería Química. Foust. * Problemas de Ingeniería Química. Operaciones Básicas. Tomos I y II. Joaquín Ocón García-Gabriel Tojo Barreiro. * Problemas de Transmisión de Calor. Juan M. González García-Rafael Calvo. Madrid. 1993. * Ingeniería de los Alimentos- R. L. Earle-Acribia * Introducción a la Ingeniería de los Alimentos-R. P. Singh; D. R. Heldman-Acribia



Nora Beatriz Okulik
DRA. NORA BEATRIZ OKULIK
Consejero Titular
Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas