



POSADAS, 07 SEP 2023

VISTO: el expediente FCEQYN-S01:0001486/2023, referente al Programa de la asignatura "FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA" de la carrera Ingeniería Química; y

CONSIDERANDO:

QUE, el Departamento de Ingeniería Química aprueba el Programa de la asignatura "FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA" de la carrera Ingeniería Química.

QUE, la Secretaría Académica toma conocimiento del trámite y eleva al Honorable Consejo Directivo para su tratamiento.

QUE, la comisión de Asuntos Académicos emite el despacho N° 184/23 en el que se sugiere Aprobar el Programa de la asignatura "FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA" de la carrera de Ingeniería Química (Plan 2003).

QUE, el tema se pone a consideración en la Vª Sesión Ordinaria de Consejo Directivo realizada el 24 de julio de 2023, aprobándose -por unanimidad y sin objeciones de los consejeros presentes- el despacho N° 184/23 de la comisión de Asuntos Académicos.

Por ello:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º: APROBAR por el período 2023-2026 el Programa de la asignatura "FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA" de la carrera Ingeniería Química (Plan 2003), el que se incorpora como Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCION CD N° 429-23
mle/PCD

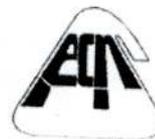

Dra. Claudia Marcela MENDEZ
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Sandra Liliana GRENON
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

VISTO: se deja expresa constancia que en la fecha se tomó conocimiento de la Resolución N°..... del Honorable Consejo Directivo de la FCEQyN de conformidad al Art. 1º inciso "c" de la Ordenanza N° 001/97.

07 SEP 2023


Dr. Dardo Andrea MARTI
Decano
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



ANEXO RESOLUCION CD Nº **429-23**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES
 FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

2023-2026

PROGRAMA DE: **FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA (IQ141)**
 CARRERA: **INGENIERÍA QUÍMICA** AÑO EN QUE SE DICTA: **4° (Cuarto)**
 PLAN DE ESTUDIO: **2007** CARGA HORARIA: **90 horas**
 PORCENTAJE FORMACION TEÓRICA: **40%** PORCENTAJE FORMACIÓN PRACTICA: **60%**
 DEPARTAMENTO: **INGENIERÍA QUÍMICA**
 ASIGNATURAS CORRELATIVAS:

FUNDAMENTOS DE TRANSFERENCIA DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO (IQ136)

Para Cursarla: TP aprobados de **IQ136** - Para Aprobarla: Aprobada **IQ136**

PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: **Dr. OSCAR ALFREDO ALBANI**

CARGO Y DEDICACIÓN: **PROFESOR TITULAR – DEDICACIÓN EXCLUSIVA**

EQUIPO DE CÁTEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN
Dr. OSCAR ALFREDO ALBANI	PROFESOR TITULAR – DEDICACIÓN EXCLUSIVA (20 horas)
Dra. SANDRA HASE	PROFESOR TITULAR – DEDICACIÓN EXCLUSIVA (20 horas)
Dra. NANCY NOELIA LOVERA nancylovera@fceqyn.unam.edu.ar	PROFESORA JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS – DEDICACIÓN SIMPLE (10 horas).

RÉGIMEN DE DICTADO		RÉGIMEN DE EVALUACIÓN	
Anual	Cuatrimestre 1°	Promocional	
Cuatrimestral <input checked="" type="checkbox"/>	Cuatrimestre 2° <input checked="" type="checkbox"/>	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

Atención: Marcar según corresponda con una "x"

OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA: **INGENIERÍA EN ALIMENTOS**


 Dra. **CLAUDIA MARCELA MENDEZ**
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales
 UNaM


 Dra. **SANDRA LILIANA GRENON**
 PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales
 UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

CRONOGRAMA(3)	2 clases teórico-prácticas semanales de 2,5 horas cada una. Actividades Prácticas de 15 horas en total.	Semana 1: Transferencia de calor en ingeniería en alimentos. Semana 2: Conducción en estado estable en 1 dimensión Semana 3: Conducción en estado estable en 2 dimensión. Semana 4: Conducción en estado transitorio. Semana 5: Principios de radiación. Semana 6: Propiedades de radiación. Semana 7: Radiación en superficies. Semana 8: Radiación en gases. Semana 9: Primer parcial. <i>Actividad práctica 1.</i> Semana 10: Principios de convección. Semana 11: Convección flujo externo. Semana 12: Convección flujo interno. <i>Actividad práctica 2.</i> Semana 13: Convección libre. Semana 14: Segundo parcial. Semana 15: Recuperatorios de parciales.
---------------	--	---

FUNDAMENTACION	El/la Ingeniero/a Químico/a se ocupa del desarrollo de proyectos de industrias de procesos, para concretarlos realiza estudios de factibilidad, diseño, cálculo, construcción, instalación, puesta en marcha y operación de plantas de procesos y de sus servicios complementarios. Interviene en la operación y la asistencia técnica de plantas en las que se producen transformaciones físicas, químicas y de bioingeniería. El diseño adecuado de los equipos implicados en estos procesos, permiten obtener productos o servicios de alta calidad, de manera eficiente y amigable con el medio ambiente. La asignatura <i>Fundamentos de Transferencia de Calor</i> tiene la misión de suministrar a los/las estudiantes, los fundamentos de los modos de la transferencia de calor, con la finalidad de aplicarlos en el diseño de equipos en asignaturas subsiguientes como: Operaciones de Transferencia de Calor.
----------------	--


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNAM

OBJETIVOS	<ol style="list-style-type: none">1. Explicar los fundamentos teóricos de los diferentes modos de transferencia de calor.2. Identificar hipótesis, idealizaciones y aproximaciones necesarias para la resolución de problemas de transferencia de calor.3. Plantear y resolver problemas de transferencia de calor aplicando las técnicas de resolución de problemas de ingeniería.4. Simular fenómenos de transferencia de calor en softwares específicos.5. Recabar, analizar información en la bibliografía especializada, e interpretar los resultados obtenidos en la resolución de sus problemas y otras actividades prácticas.
-----------	---


Dra. SANDRA MARÍA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNAM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

CONTENIDOS MINIMOS	Modos de Transferencia Calor. Leyes fundamentales y particulares. Conducción en estado estacionario: Distribución de Temperaturas y Flujo de Calor en sistemas unidimensionales y en sistemas en dos dimensiones. Conducción en estado no estacionario. Radiación del cuerpo negro. Radiación de superficies no negras. Radiación en gases. Fundamentos de la Transferencia de calor por Convección. Convección forzada en flujo externo. Convección forzada en flujo interno. Convección natural.
MODULOS	<p><u>MODULO 1: CONDUCCIÓN</u></p> <p>Tema 1. Transferencia de calor en ingeniería química. Tema 2: Conducción en estado estable en 1 dimensión. Tema 3: Conducción en estado estable en 2 dimensión. Tema 4: Conducción en estado transitorio.</p> <p><u>MODULO 2: RADIACIÓN</u></p> <p>Tema 5: Principios de radiación. Tema 6: Propiedades de radiación. Tema 7: Radiación en superficies. Tema 8: Radiación en gases.</p> <p><u>MODULO 3: CONVECCIÓN</u></p> <p>Tema 9: Principios de convección. Tema 10: Convección flujo externo. Tema 11: Convección flujo interno. Tema 12: Convección libre.</p>


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LUJÁN GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

CONTENIDOS
POR UNIDAD

TEMA 1 - TRANSFERENCIA DE CALOR EN INGENIERÍA QUÍMICA.

Modos de transferencia de calor. Orígenes físicos y modelos.
Ley de Fourier de la conducción. Ley de Stefan Boltzmann de la radiación.
Ley de enfriamiento de Newton para la convección. Metodología de resolución de problemas. Condiciones iniciales y de frontera.
Conductividad térmica. Predicción de la conductividad térmica en gases, líquidos y sólidos. Influencia de la presión, la temperatura, la humedad, etc.

TEMA 2 – CONDUCCIÓN EN ESTADO ESTABLE EN 1 DIMENSIÓN

La ecuación general de la conducción. Transferencia de calor en régimen estacionario en una sola dirección. El perfil de temperatura para a conducción estacionaria. Aplicaciones a los casos más comunes: pared plana, cilindro y esferas. Casos con o sin generación interna de calor. Cálculo del flujo de calor. Analogía eléctrica. Materiales Aislantes. Flujo de calor en paredes compuestas.

TEMA 3 - CONDUCCIÓN EN ESTADO ESTABLE 2 DIMENSIONES

Distribución de temperaturas y flujo de calor para dos dimensiones. Soluciones analíticas de casos simples. Soluciones numéricas. Soluciones gráficas. Factores de forma.

TEMA 4 - CONDUCCIÓN EN ESTADO TRANSITORIO

Transferencia de calor en régimen no estacionario. Perfil de temperatura en régimen no estacionario en una dirección: formulaciones de bloques, diferencial e integral. Soluciones: analíticas, numéricas y gráficas. Conducción transitoria en dos o más dimensiones.

TEMA 5 – PRINCIPIOS DE RADIACIÓN

Radiación del cuerpo negro: propiedades. Características de emisión del cuerpo negro: intensidad de radiación, poder de emisión. Distribución espectral del poder de emisión: Ley de Planck, ley de Wien del desplazamiento, Ley de Stefan-Boltzmann. Función de radiación y emisión de banda. Intensidad de radiación. Irradiación.

TEMA 6 – PROPIEDADES DE RADIACIÓN

Propiedades de radiación. Emisividad. Absortividad. Reflectividad. Ley de Kirchoff. Relaciones entre la emisividad, absortividad y reflectividad total. Cuerpos grises. Propiedades radiantes de las superficies reales.

TEMA 7 – RADIACIÓN ENTRE SUPERFICIES

Intercambio radiante entre superficies negras isotérmicas. Factores de forma de radiación. Métodos para evaluar los factores de forma: álgebra del factor de forma, método de las cuerdas cruzadas de Hottel. Radiación en recintos cerrados. Analogía eléctrica.

TEMA 8 – RADIACIÓN EN GASES

Conceptos de radiación en medios en gases y vapor. Mecanismos físicos. Atenuación por absorción y dispersión. Coeficientes de absorción. Propiedades radiantes de los gases. Radiación de gases en cavidades.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA PATRICIA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



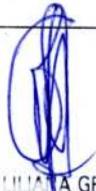
ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

5



<p>TEMA 9 – INTRODUCCIÓN A LA CONVECCIÓN Ecuaciones básicas: ecuaciones de continuidad de cantidad de movimiento y energía. Grupos adimensionales. Ecuaciones para la capa límite.</p> <p>TEMA 10 - CONVECCIÓN FLUJO EXTERNO Placa plana en flujo paralelo. Flujo laminar y turbulento. Condiciones de capa límite mezclada. Flujo a través de cilindros y esferas. Flujo a través de un banco de tubos.</p> <p>TEMA 11 - CONVECCIÓN FLUJO INTERNO Flujo laminar en tubos circulares. Distribuciones de velocidad y de temperatura. Flujo hidrodinámico y térmicamente desarrollado. Expresiones para la transferencia de calor en la región de entrada. Flujo turbulento en tubos circulares. Fórmulas empíricas para la transferencia de calor para las geometrías más comunes.</p> <p>TEMA 12 – CONVECCIÓN LIBRE Ecuaciones para la capa límite en convección libre. Soluciones aproximadas para una placa vertical. Ecuaciones empíricas para convección libre para las geometrías más comunes y convección libre combinada con convección forzada.</p>


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Los nuevos estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería, requieren una educación por competencias centrada en el/la estudiante. En este sentido, se pretende aplicar una metodología de "aprendizaje activo", en donde el/la estudiante participa, interactúa con un equipo de trabajo, con sus pares y los/las docentes, intercambia ideas y es protagonista de su propio aprendizaje.

En la asignatura se llevan a cabo actividades prácticas, en las que el/la estudiante se enfrenta a diversas situaciones de estudio y trabajo similares a las que puede encontrar en su vida profesional. El objetivo es desarrollar competencias establecidas en el perfil del/la Ingeniero/a Químico/a, formándolos en conocimientos, habilidades, promoviendo actitudes favorables y el desarrollo continuo de las competencias.

Se espera que las actividades desarrolladas en la asignatura, contribuyan en la formación de los/las estudiantes de Ingeniería Química, en los siguientes aspectos:

- ✓ Incrementen su capacidad de analizar y resolver problemas de transferencia de calor.
- ✓ Desarrollen actitudes personales favorables y que se entrenen para el trabajo en equipo.
- ✓ Desarrollen su habilidad de comunicar oralmente y por escrito de manera clara, precisa y aplicando lenguaje técnico sobre problemas de transferencia de calor.
- ✓ Estimulen su capacidad de análisis, de síntesis, el espíritu crítico y su creatividad.
- ✓ Impulsen el desarrollo de inquietudes que motiven al estudiante a una formación permanente.

La asignatura *Fundamentos de Transferencia de Calor* tributa en las siguientes competencias de egreso del Ingeniero Químico:

Competencias genéricas

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Comunicarse con efectividad.
- Aprender en forma continua y autónoma.

Competencias específicas

Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNAM


Dra. SANDRA MARÍA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNAM



ANEXO RESOLUCION CD N° 429-23

Diseñar, calcular y proyectar productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando estrategias conceptuales y metodológicas asociadas a los principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética, sentido crítico e innovador, responsabilidad profesional y compromiso social.

A continuación se presentan las actividades a realizar en la asignatura separadas en ítems de acuerdo a las estrategias de aprendizaje aplicadas.

1. Clase Magistral Participativa complementada con Resolución de Problemas

El/la profesor/a realiza una exposición corta de conceptos teóricos y explica los fundamentos de transferencia de calor; luego resuelve un problema explicitando los procedimientos heurísticos para la resolución, seguidamente propone un problema que los estudiantes (asesorados por el docente) pueden resolver de forma autónoma o en equipos. Para ello tienen a disposición libros de texto, presentaciones de clase, apuntes, internet, etc. El procedimiento se repite hasta cumplimentar con el tiempo programado de la clase.

2. Aprendizaje Basado en Simulación

Resolución de problemas de transferencia de calor aplicando softwares de simulación libre como Energy2D. Dependiendo de la complejidad del problema los estudiantes trabajarán de forma autónoma o en equipos.

3. Aprendizaje Basado en Experiencias de Laboratorio o Planta Piloto y Aprendizaje Basado en Equipos

Se llevarán a cabo experiencias de laboratorio o planta piloto y/o laboratorios virtuales. A continuación se detallan distintas opciones:

- 1) *Conductividad Térmica*: El objetivo es determinar el valor de la conductividad térmica de un material, aplicando la ley de Fourier. Este TP puede llevarse a cabo de manera virtual mediante simulación (software libre).
- 2) *Conducción de Calor en Esferas en Estado Transitorio*: Determinar experimentalmente la curva de calentamiento (temperatura-tiempo) de una esfera de aluminio de propiedades termofísicas conocidas y de una esfera de acero, de idénticas dimensiones y de propiedades desconocidas, mediante el seguimiento de la temperatura con un termopar instalado en sus centros.
- 3) *Transferencia de Calor por Convección Forzada y Libre*: Los objetivos son determinar experimentalmente la variación de temperaturas en un material, sometidas a los procesos de convección libre y forzada y calcular la transferencia de calor utilizando las correlaciones empíricas apropiadas.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA JULIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 429-23

- 4) *Determinación del Coeficiente Convectivo de Transferencia de Calor sobre una Placa Plana:* El objetivo es determinar experimentalmente la distribución de temperatura en la capa límite térmica y el coeficiente convectivo de transferencia de calor.
- 5) *Aplicación de un software de simulación para determinar Coeficientes de Transferencia de Calor:* Los objetivos son simular la transferencia de calor sobre una superficie sometida a convección forzada y calcular el coeficiente de transferencia de calor (software libre).
- 6) *Aplicación de un software de simulación para determinar Radiación de calor sobre una vivienda:* Los objetivos son simular la transferencia de calor sobre una superficie sometida a la radiación solar (software libre).

4. Aprendizaje Basado en Desafíos y Aprendizaje Basado en Equipos

Diseño y construcción de un prototipo de transferencia de calor: Los/las estudiantes en equipos de trabajo deben diseñar un prototipo y una experiencia que permita medir coeficientes de transferencia de calor o conductividad térmica. El desafío se planteará al inicio del cuatrimestre y se deberá lograr a finales del mismo. El diseño y el dispositivo de medición deberán ser originales y únicos de cada equipo de trabajo. La cátedra proveerá instrumentos de medición de temperatura, de velocidad de fluidos y asesoramiento continuo. Los resultados por ellos obtenidos serán utilizados en los cursos sucesivos.

Durante el dictado de la asignatura, se llevarán a cabo 2 ACTIVIDADES PRACTICAS de las mencionadas en los ítems 2 y 3, o se planteará el desafío descrito como en el ítem 4. Con la realización de las ACTIVIDADES PRACTICAS de la asignatura se pretende desarrollar distintas competencias en los/las estudiantes, por medio de la movilización, articulación e integración de los saberes conocer (conceptos y principios de termodinámica y transferencia de calor), hacer (manipulación de instrumentos de medición) y ser (trabajo en equipo, cumplimiento de pautas y normas) adquiridos durante el desarrollo del práctico y las clases previas. Los TP se llevarán a cabo aplicando la metodología Aprendizaje Basado en Equipos.

Desarrollo de las ACTIVIDADES PRACTICAS:

- 1° Lectura previa (material disponible en Aula Virtual)
- 2° Distribución de equipos de trabajo cooperativos, heterogéneos y complementarios. Proceso de aseguramientos de la lectura previa.
- 3° Explicación de la experiencia de laboratorio (o situación problemática a simular) con participación de los estudiantes.
- 4° Operación de los instrumentos de medición utilizados en la experiencia (lectura de manuales y guía del docente) o manejo del software de simulación, según corresponda.
- 5° Realización de la experiencia de laboratorio o la simulación.
- 6° Presentación de resultados escrito y/o oral.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNAM

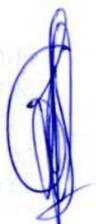

Dra. SANDA MARIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNAM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

	<p>8°Co-Evaluación y Retroalimentación.</p> <p>Aula Virtual Se emplea el aula virtual Moodle para compartir a los estudiantes material de estudio y realizar actividades.</p>
<p>SISTEMA DE EVALUACION (7)</p>	<p>Durante el cursado el estudiante podrá obtener la regularidad y la promoción de la asignatura (promoción completa o de trabajos prácticos). Las actividades prácticas propuestas se evalúan de manera cualitativa (sin calificación) mediante rúbricas. Se tendrán en cuenta los siguientes criterios: Entrega de informe escrito, resolución de problemas o simulación en tiempo y forma. Presentaciones orales claras, que cumplan con pautas preestablecidas. Participación en los debates y coevaluaciones.</p> <p>Los contenidos teórico-prácticos de la asignatura se evalúan mediante 2 parciales escritos. En el <i>primer parcial</i> se evalúan los Módulos 1 y 2 y en el <i>segundo parcial</i> el Módulos 3. Cada parcial se constituye en dos partes: <i>Parte teórica</i>: desarrollo de preguntas teóricas. <i>Parte práctica</i>: resolución de problemas con consulta de material bibliográfico.</p> <p>En caso que el/ la alumno/a no opte por la promoción de la asignatura deberá rendir un examen final en los turnos de exámenes establecidos en el Calendario Académico de la Facultad. Los exámenes finales consistirán en la resolución de problemas y en el desarrollo de aspectos teóricos de la asignatura. <i>En condición de REGULAR</i>: El/la alumno/a rendirá primero la parte teórica que puede ser de modalidad escrita u oral y seguidamente la parte práctica en modalidad escrita y con consulta de material bibliográfico. <i>En condición de LIBRE</i>: Antes de rendir las partes teórica y práctica mencionadas anteriormente, deberá explicar y responder preguntas en forma oral sobre las ACTIVIDADES PRÁCTICAS de la asignatura o resolver un problema mediante un software de simulación.</p>


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM

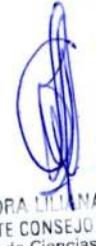

Dra. SANDRA LILLIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD N° 429-23

REGLAMENTO DE CATEDRA (7)	<p>REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Para obtener la regularidad en la asignatura Fundamentos de Transferencia de Calor, el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Estar en condiciones para cursar según régimen de correlativas.✓ Tener el 80% de asistencia (todas las clases son de carácter obligatorio).✓ Tener presentados y evaluados los informes escritos y orales de actividades prácticas. <p>REQUISITOS PARA OBTENER LA PROMOCION Para la promoción de la asignatura el/la alumno/a deberá:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Lograr la condición REGULAR✓ Aprobar los 2 parciales (escritos) teórico-prácticos. <p>PARCIALES Para la aprobación de los parciales se debe obtener una calificación de 60 (sesenta) puntos sobre una escala de 100 (cien) tanto en la parte teórica como en la parte de resolución de problemas. De no obtener este puntaje, el estudiante tendrá derecho a un recuperatorio por cada parcial. En el mismo podrá rendir ambas partes o solo la que no aprobó. El estudiante podrá aprobar la parte práctica de ambos parciales sin aprobar la parte teórica (Promoción de Trabajos Prácticos).</p> <p>EXAMEN FINAL Para la aprobación de los exámenes finales se debe obtener una calificación de 60 (sesenta) puntos sobre una escala de 100 (cien) tanto en la parte teórica como en la parte práctica.</p>
---------------------------	---


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDE
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM



ANEXO RESOLUCION CD Nº 429-23

BIBLIOGRAFIA
OBLIGATORIA
(9)

- Bennet, C. O.; Myers, J. 2020. "Transferencia de cantidad de movimiento, calor y materia. Vol. 2". Reverté.
- Bird, R.B.; Stewart, W.E.; Lightfoot, E.N. 2020.. "Fenómenos de transporte". Reverte.
- Çengel, Y.A. 2011. "Transferencia de calor y masa" 4ª Ed., McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Costa Novella E. 1986. Ingeniería Química 4 Transmisión del calor. Alambra
- Geankoplis C.J. 1982. Proceso de transporte y Operaciones C.E.C.S.A.
- Gray W. A. Muller R. 1974. Engineering Calculations in Radiative Heat Transfer. Pergamon Press.
- Gray W.A. Kilham J.K., Muller R. 1976. Heat Transfer. From Flames. Elek Science.
- Ibarz A.; Barbosa-Canovas G.V. 2014. "Introduction to Food Process Engineering", CRC Press.
- Kreith F.; Manglik R. M.; Bohn M. S. 2011. "Principles of Heat Transfer". Cengage Learning. Seventh Edition.
- Lienhard J. H IV and Lienhard J. H. V. 2011. "A Heat Transfer Textbook". Phlogiston Press,
- Mills, A.F. 1995. Transferencia de Calor. Irwing.
- Perry R. H. Chemical Engineer's Handbook. 6th . Mc Graw Hill.
- Rohsenow W. M., Hartnet J.P. Ganic E. N. 1985. Handbook of Heat Transfer Operations. Mc. Graw Hill.
- Sharma, S. K.; Mulvaney, S. J.; Rizvi. S. S. H. 2003. "Ingeniería de Alimentos. Operaciones Unitarias y Prácticas de Laboratorio". Ed. Limusa Wiley SA.
- Siegel R. And Howell J.R. 1981. Thermal Radiation Heat Transfer. Hemisphere Publishing. Mc Graw Hill.
- Singh, P. R. y Heldman, D. R. 2014. "Introduction to food engineering". Academic Press Inc.
- Susanta K. D., Madhusweta D. 2019. "Fundamentals and Operations in Food Process Engineering", CRC Press,
- Welty J.R. 1978. Transferencia de calor aplicada a la Ingeniería. Limusa.


Dra. CLAUDIA MARCELA MENDEZ
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM


Dra. SANDRA LILIANA GRENON
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales
UNaM