

**PROGRAMA ANALÍTICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE INGENIERÍA**

**DEPARTAMENTO: MECÁNICA**  
**CARRERA: INGENIERÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES**  
**PLAN DE ESTUDIO: 2023 VERSIÓN: 0**  
**MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL**  
**ORIENTACIÓN: NO POSEE**

**ASIGNATURA: TRANSFERENCIA DE CALOR Y MASA**  
**CÓDIGO: 6632**

**DOCENTE RESPONSABLE**

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Jorge Raúl Barral	Master of Science en Ing. Mecánica	Profesor Titular	Exclusiva

**EQUIPO DOCENTE**

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Jorge Raúl Barral	Master of Science en Ing. Mecánica	Profesor Titular	Exclusiva
Maria Virginia Milanesio	Magister en Inocuidad y Calidad de Alimentos	Ayudante de Primera	Exclusiva

**AÑO ACADÉMICO: 2023**

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**

**RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral**

**UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 3ER. AÑO**

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES**

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
6634	6628

**DURACIÓN: 15 semanas**

**ASIGNACIÓN DE HORAS:**

Carga horaria semanal 4 h	Carga horaria total: 60 h	RTF: 5
Teóricas: 35 h	Prácticas: 15 h	Teórico-prácticas: 10 h

Distribución de las actividades de formación práctica	Resolución de problemas tipo	20 h
	Problemas de ingeniería	5 h
	Laboratorio	... h
	Proyecto integrador	... h
	Trabajo de campo	... h
	Práctica socio-comunitaria	... h
	Práctica profesional	... h



## FUNDAMENTACIÓN

Transferencia de Calor y Masa es una asignatura central en la formación de profesionales de la ingeniería mecánica, formando parte junto a Termodinámica y Mecánica de los Fluidos, de un núcleo central para el posterior desarrollo de la parte de aplicaciones térmicas de la carrera. Además, en algunos temas, como Intercambiadores de Calor, se enfocan problemas de cálculo y diseño para soluciones técnicas de nivel profesional a último nivel.

Ubicada dentro del bloque de Tecnologías Aplicadas de la carrera Ingeniería Mecánica, utiliza conceptos y herramientas de asignaturas de las Ciencias Básicas como, Física, Cálculo 1 y 2, ecuaciones diferenciales, y Métodos Numéricos, y como se dijo anteriormente, articula con Termodinámica y Mecánica de los Fluidos que se encuentra en su mismo grupo de las Tecnologías Básicas. Con estos fundamentos y las leyes de los fenómenos de transferencia de calor, se encarga de desarrollar las capacidades y habilidades teórico-prácticas necesarias para el análisis de los procesos y equipos que se utilizan para aplicaciones básicas y complejas de transferencia de calor y masa.

El programa está organizado en ejes temáticos que se basan en los contenidos mínimos establecidos en el plan de estudios. Incluye también ejes temáticos transversales que aportan al desarrollo de las competencias genéricas y específicas, adecuadas a la instancia de la carrera en que se encuentran los estudiantes. Los contenidos de cada eje temático se presentan en una secuencia de profundización y complejidad creciente en cuanto al tratamiento de los temas, con el doble propósito de seguir una secuencia lógica de conocimientos previos para abordar los correlativos, y de avanzar desde lo más simple a lo complejo, como proceso de aprendizaje significativo.

La metodología de enseñanza es alternativamente con clases separadas de teoría y práctica, o con clases teórico-prácticas. Luego de las correspondientes introducciones teóricas, prácticas y de software de aplicación se resuelven problemas prácticos simples, de mediana complejidad y de casos reales. Se realizan algunas clases de manejo software específico para transferencia de calor y se presentan problemas de mediana y alta complejidad para mostrar los alcances de esta especialidad. La evaluación se realiza durante el cursado, con exámenes donde se evalúan conocimientos teóricos y se resuelven problemas prácticos cerrados y abiertos.

## COMPETENCIAS GENÉRICAS

Competencia genérica	Capacidades asociadas	Capacidades componentes
1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	1. a. Capacidad para identificar y formular problemas.	1. a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema. 1. a.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis. 1. a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.
	1. b. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada.	1. b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
	1. d. Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas.	1. d.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios



4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	4. b. Capacidad para utilizar y/o supervisar la utilización de las técnicas y herramientas.	4. b.2. Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	6. b. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.	6. b.1. Ser capaz de escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista. 6. b.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.	7. b. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.), y presentaciones públicas.	7. b.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita. 7. b.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos claves del informe o presentación a realizar.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	8. a. Capacidad para actuar éticamente.	8. a.3. Ser capaz de comportarse con honestidad e integridad personal.
9. Aprender en forma continua y autónoma.	9. b. Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje.	9. b.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Actividades reservadas/Alcances	Competencias específicas
1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.
	1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

### PROPÓSITO GENERAL DE LA ASIGNATURA

- a) Promover la comprensión de las leyes de transferencia de calor por conducción, convección y radiación y su aplicación para la resolución de problemas simples y complejos de procesos y equipos en los cuales la transferencia de calor tiene participación.
- b) Focalizar en la totalización de los contenidos de la asignatura con los correspondientes a materias afines del ciclo básico y medio para preparar al alumno en la integración de los contenidos de Transferencia de calor con los de las materias del ciclo superior, de forma tal de entender la manera de usarlos para resolver problemas de Ingeniería.
- c) Inducir a la comprensión de la fundamentación experimental y teórica de la Transferencia del Calor y lograr que se conozca la formulación matemática que la sustenta, como así también las herramientas necesarias para la resolución de casos prácticos, el uso de software específico, tablas y diagramas.



- d) Favorecer en los alumnos la adquisición de habilidades en la aplicación de conocimientos teóricos para la resolución de problemas reales, teniendo en cuenta las hipótesis simplificadoras, alcances y limitaciones del presente curso.
- e) Estimular al alumno a comprender las ventajas que ofrecen algunos softwares comerciales y programas accesibles vía Internet, específicos para Transferencia de calor, introduciéndose en el manejo de algunos de ellos para la resolución de problemas concretos.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Para verificar los resultados del aprendizaje, se observará en que grado el alumno:

Explica correctamente la fundamentación teórica y experimental de la transferencia de calor que le permiten arribar a métodos de análisis y ecuaciones fundamentales que dan sustento al andamiaje teórico de la asignatura.

Aplica las leyes de conducción, convección y radiación, para resolver problemas simples y complejos de procesos y equipos habituales en distintas ramas de la ingeniería involucradas con la transferencia de calor.

Identifica las distintas máquinas y partes de ellas que se pueden experimentar procesos de transferencia de calor, como así también los procesos que estas realizan y con que fines lo hacen.

Reconoce las variables involucradas en los distintos procesos y equipos para realizar las búsquedas que correspondan en diagramas, tablas o softwares específicos de la asignatura.

Selecciona las ecuaciones adecuadas y los métodos de cálculo necesarios para cada situación problemática, implementando las simplificaciones adecuadas para su aplicación efectiva.

Utiliza con solvencia el software dedicado a aplicaciones de la Transferencia de Calor y Masa.

Resuelve y explica los problemas que se le asignan en clases y en exámenes.

### CONTENIDOS

#### CONTENIDOS MÍNIMOS

Conducción del calor en estado estacionario. Conducción del calor en estado transitorio. Fundamentos de convección del calor. Radiación del Calor, procesos y propiedades. Intercambio de radiación entre superficies. Conducción unidimensional y bidimensional. Conducción transitoria. Principios básicos de radiación térmica. Radiación entre superficies. Introducción a los balances de masa entre los sistemas reactivos y no reactivos. La transferencia de masa en régimen estacionario y transitorio. Transferencia y difusión de masas. Transferencia de masa entre las fases. Relaciones de equilibrios. Transferencia de masa en procesos con reacción heterogénea. La transferencia de calor, masa y cantidad de movimiento simultáneo. Equipos. Intercambiadores de calor tubulares y de placas. Evaporadores. Equipos condensadores. Torres de refrigeración. Refrigeración por absorción. Compresores y cámaras frigoríficas.

#### CONTENIDOS ANALÍTICOS

#### EJE TEMÁTICO 1: Conceptos Introdutorios y conducción del calor

##### UNIDAD 1: Introducción

- 1.1 Termodinámica y transferencia de calor.
- 1.2 Transferencia de calor en la ingeniería.
- 1.3 Calor y otras formas de energía.
- 1.4 Primera ley de la termodinámica.
- 1.5 Mecanismos de transferencia de calor.
- 1.6 Conducción.
- 1.7 Convección.
- 1.8 Radiación.
- 1.9 Mecanismos simultáneos de transferencia de calor.



**UNIDAD 2: Ecuación de la conducción del calor**

- 2.1 Introducción. Propiedades de los materiales.
- 2.2 Ecuación unidimensional de la conducción de calor
- 2.3 Ecuación general de conducción de calor.
- 2.4 Condiciones de frontera e iniciales.
- 2.5 Resolución de problemas unidimensionales de conducción de calor en régimen estacionario.

**UNIDAD 3: Conducción del calor en estado estacionario**

- 3.1 La pared plana.
- 3.2 Resistencia térmica por contacto.
- 3.3 Analogía eléctrica. Redes generalizadas de resistencias térmicas.
- 3.4 Sistemas radiales.
- 3.5 Radio crítico de aislamiento.
- 3.6 Transferencia de calor en superficies extendidas. Aletas.

**UNIDAD 4: Conducción en dos dimensiones y estado estacionario**

- 4.1 Enfoques alternativos.
- 4.2 Método de separación de variables.
- 4.3 Método gráfico.
- 4.4 Ecuaciones de diferencias finitas.
- 4.5 Soluciones utilizando diferencias finitas.

**UNIDAD 5: Conducción del calor en estado transitorio**

El método de capacidad térmica concentrada.

- 5.1 La pared plana con convección.
- 5.2 Sistemas radiales con convección.
- 5.3 El sólido semi-infinito.
- 5.4 Efectos multidimensionales.
- 5.5 Métodos de diferencias finitas.

**EJE TEMÁTICO 2: Convección del calor**

**UNIDAD 6: Introducción a la convección del calor**

- 6.1 Mecanismo físico de la convección.
- 6.2 Clasificación de los flujos de fluidos.
- 6.3 Capa límite de la velocidad.
- 6.4 Capa límite térmica.
- 6.5 Flujos laminar y turbulento.
- 6.6 Transferencia de calor y de cantidad de movimiento en el flujo turbulento.
- 6.7 Deducción de las ecuaciones diferenciales de la convección.
- 6.8 Soluciones de las ecuaciones de convección para una placa plana.
- 6.9 Ecuaciones adimensionales de la convección y semejanza.

**UNIDAD 7: Convección forzada sobre superficies exteriores**

- 7.1 Fuerza de resistencia al movimiento y transferencia de calor en el flujo externo.
- 7.2 Flujo paralelo sobre placas planas.
- 7.3 Flujo alrededor de cilindros y esferas.
- 7.4 Flujo sobre bancos de tubos.



**UNIDAD 8: Convección forzada dentro de tubos y ductos**

- 8.1 Introducción.
- 8.2 Velocidad y temperatura promedios.
- 8.3 La región de entrada.
- 8.4 Análisis térmico general.
- 8.5 Flujo laminar en tubos.
- 8.6 Flujo turbulento en tubos.

**UNIDAD 9: Convección natural**

- 9.1 Mecanismo físico de la convección natural.
- 9.2 Ecuación del movimiento y el número de Grashof.
- 9.3 Convección natural sobre superficies.
- 9.4 Convección natural desde superficies con aletas y placas de circuitos impresos.
- 9.5 Convección natural dentro de recintos cerrados.
- 9.6 Convección natural y forzada combinadas.

**UNIDAD 10: Ebullición y condensación**

- 10.1 Transferencia de calor en la ebullición.
- 10.2 Ebullición en estanque.
- 10.3 Ebullición en flujo.
- 10.4 Transferencia de calor en la condensación.
- 10.5 Condensación en película.
- 10.6 Condensación en película dentro de tubos horizontales.
- 10.7 Condensación por gotas.

**EJE TEMÁTICO 3: Intercambiadores de calor**

**UNIDAD 11: Intercambiadores de calor**

- 11.1 Tipos de intercambiadores de calor.
- 11.2 El coeficiente total de transferencia de calor.
- 11.3 Análisis de los intercambiadores de calor.
- 11.4 Método de la diferencia media logarítmica de temperatura.
- 11.5 Método de la efectividad-NTU.
- 11.6 Selección de los intercambiadores de calor.

**EJE TEMÁTICO 4: Radiación del calor**

**UNIDAD 12: Fundamentos de la radiación térmica**

- 12.1 Introducción.
- 12.2 Radiación térmica.
- 12.3 Radiación de cuerpo negro.
- 12.4 Intensidad de radiación.
- 12.5 Propiedades de radiación.
- 12.6 Radiación atmosférica y solar.

**UNIDAD 13: Transferencia de calor por radiación**

- 13.1 El factor de visión.
- 13.2 Relaciones del factor de visión.
- 13.3 Transferencia de calor por radiación: superficies negras.



- 13.4 Transferencia de calor por radiación: superficies grises y difusas.
- 13.5 Blindajes contra la radiación y el efecto de la radiación.
- 13.6 Intercambio de radiación con gases emisores y absorbentes.

## **EJE TEMÁTICO 5: Transferencia de masa**

### **UNIDAD 14: Transferencia de masa por difusión**

- 14.1 Introducción.
- 14.2 Analogía entre la transferencia de masa y la de calor.
- 14.3 Difusión de masa.
- 14.4 Condiciones de frontera.
- 14.5 Difusión estacionaria de masa a través de una pared.
- 14.6 Migración del vapor de agua en los edificios.
- 14.7 Difusión transitoria de masa.
- 14.8 Difusión en un medio en movimiento.
- 14.9 Convección de masa.
- 14.10 Transferencia simultánea de calor y de masa.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE APRENDIZAJE**

Las clases estarán divididas en teóricas y prácticas y también se realizarán clases teórico-prácticas. En las mismas se desarrollarán los principios fundamentales y se resolverán problemas de aplicación.

Desde la primera clase se trabajará fijando como punto inicial los objetivos, ya sean estos de la asignatura, del capítulo en estudio, o de cada tema en particular, a fin de que el alumno tenga en claro en todo momento qué está haciendo, por qué y para qué.

Con el objeto de lograr el interés de los alumnos, se trabajará ejemplificando continuamente sobre casos prácticos reales, mostrando la aplicación de las leyes básicas y balances de energía y masa para la resolución de los casos más sencillos de la vida diaria como así también complejos problemas ingenieriles. Se profundizará en algunos aspectos tecnológicos, equipos y aplicaciones cuando el tema lo amerite.

Periódicamente se realizarán exposiciones integradoras, a fin de recalcar los principios básicos y analizar la interrelación entre los distintos temas de la asignatura. De la misma manera se analizará la proyección de Transferencia de Calor hacia las asignaturas posteriores de la carrera.

En la resolución de problemas se promoverá la discusión de los mismos, desarrollando algunos de ellos en clase. Se fomentará la utilización de una metodología ordenada para la resolución de los mismos, con la realización de esquemas clarificadores, identificación de datos e incógnitas, realización de convenientes hipótesis simplificadoras y planteo de ecuaciones generales.

La introducción al manejo de software específico y programas de aplicación se realizará a partir de la décima semana de clases, utilizando los recursos informáticos de la Facultad, mediante la formación de comisiones, y trabajando sobre problemas concretos, similares a los desarrollados en los distintos temas vistos en clase.

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Se realizarán dos evaluaciones parciales teórico-prácticas, en las que el alumno podrá disponer de apuntes de clase y todo el material bibliográfico que esté a su alcance. En dichas evaluaciones pesará en el orden del 35 % la parte teórica y del 65 % la parte práctica.

Las evaluaciones se aprobarán con la obtención de cinco (5) puntos sobre un total de diez (10). Con la obtención de al menos una nota de cinco (5) en cada examen parcial el alumno regularizará la asignatura. Se podrán recuperar ambos parciales, lo cual se efectuará al finalizar el curso. La nota del recuperatorio reemplaza a la del parcial recuperado. Los alumnos que promedien siete (7) puntos entre las dos evaluaciones, sin registrar aprobaciones con notas inferiores a cinco (5) puntos, estarán en condición de rendir un coloquio integrador teórico para la aprobación de la materia, en el cual deberá exponer un tema (de un total de entre 20 a 25 preseleccionados). Esta exposición será sin interrupciones y luego se le harán preguntas básicas sobre la totalidad del programa para comprobar la integración de conocimientos del alumno. Un alumno que no hubiere



alcanzado la nota mínima de cinco (5) puntos, tendrá derecho al menos a una instancia de recuperación, para poder así estar en condiciones de rendir el coloquio integrador teórico para la aprobación de la materia. El examen final para los alumnos regulares constará de una primera parte práctica de un nivel similar a lo examinado en los parciales. La parte teórica del examen final será oral y se realizará en función de los contenidos del programa de la materia del año en que se cursa la asignatura (disponible en Registro de Alumnos de la Facultad). Aprobada la parte práctica con una calificación igual o superior a cinco (5) puntos, el alumno pasará a una instancia oral, en la que se le permitirá elegir un tema de tres preseleccionados por la mesa examinadora. El alumno dispondrá de 15 minutos para preparar la exposición del mismo. Luego de la exposición de dicho tema y la respuesta a las preguntas de la mesa examinadora, un docente seleccionará un segundo tema que se evaluará de la misma forma que el primero; de ser necesario, se evaluará también el tercer tema

Quienes rindan en la condición de Alumno Libre lo harán en base al último programa usado en el dictado de la asignatura, debiendo rendir previamente al examen teórico un examen práctico con una extensión de aproximadamente un 30 % más que el de los alumnos regulares, a fin de asegurar una cobertura amplia de conocimientos sobre la mayoría de los temas fundamentales.

### FORMACIÓN PRÁCTICA

Actividad	Eje	Tema	Tipo	Entrega y evaluación
a	1	Conceptos introductorios y definiciones	Resolución de problemas	NA
b	1	Ecuación de la conducción del calor	Resolución de problemas	NA
c	1	Conducción del calor unidimensional estacionaria	Resolución de problemas	NA
d	1	Conducción del calor bidimensional estacionaria	Resolución de problemas	NA
e	1	Conducción del calor en estado transitorio	Resolución de problemas	NA
f	3	Introducción a la convección del calor	Resolución de problemas	NA
g	2	Convección del calor sobre superficies externas	Resolución de problemas con uso de software	NA
h	2	Convección dentro de tubos y ductos	Resolución de problemas	NA
i	2	Convección natural del calor	Resolución de problemas	NA
j	2	Ebullición y condensación	Resolución de problemas	NA
k		Problemas integrados de los temas vistos hasta el momento	Resolución de problemas con uso de software	NA
l	3	Intercambiadores de calor	Resolución de problemas	NA
m	4	Transmisión de calor por radiación térmica	Resolución de problemas	NA
n	5	Transferencia de masa por difusión	Resolución de problemas	NA

### PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS

No se contemplan en el presente ciclo lectivo.



**CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES, PARCIALES y ACTIVIDADES DE FORMACIÓN PRÁCTICA**

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Activid. a	***															
b	***	***														
c		***	***													
d			***	***	**											
e				*	***	***	*									
f						**	**	*								
g							**	**	*							
h								**	***	**						
i									*	***	**					
j										**	***	*				
k											**	***	*			
l												**	***	*		
m													*	**		
Exámenes Parciales								1ro 06/ 10								2do 17/ 11

Recuperatorios: 24/11

**BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICAS Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:**

**Básica**

Título	Autores	Año, Edición, Editorial	Ejemplares disponibles	Eje temático				
				1	2	3	4	5
<i>Transferencia de calor y masa. Fundamentos y aplicaciones, 4ta Edición</i>	Çengel, Y. A. Ghajar, A. J.	2011, McGrawHill	Solicitar a los docentes de la asignatura	X	X	X	X	X
<i>Fundamentos de Transferencia de Calor 4ta Edición</i>	F. P. Incropera y D. P. DeWitt	1999, Prentice-Hall.	2	X	X	X	X	X
<i>Fundamentals of Heat and Mass Transfer 8th Edition</i>	T. L. Bergman y A. S. Lavine	2017, John Wiley & Sons, Inc.	Solicitar a los docentes de la asignatura	X	X	X	X	X
<i>Heat Transfer</i>	G. Nellis y S. Klein	2008, Cambridge University Press	Solicitar a los docen-	X	X	X	X	



			tes de la asignatura					
<i>Principios de transferencia de calor – 7ma ed.</i>	Kreith, Frank – Manglik, Raj M. y Bohn, Mark S.	2012, Cengage Learning	Solicitar a los docentes de la asignatura	X	X	X	X	

### De consulta

Título	Autores	Año, Edición, Editorial	Ejemplares disponibles	Eje temático				
				1	2	3	4	5
<i>Principios de transferencia de calor – 6ta ed.</i>	Kreith, Frank - Bohn, Mark S.	2001, Thomson	1	X	X	X	X	
<i>Transferencia de Calor</i>	J. P. Holman	1985, McGraw-Hill	5	X	X	X	X	
<i>Transferencia de calor - 2a ed.</i>	Manrique Valadez, José Angel	2002, Oxford University Press	2	X	X	X	X	
<i>Transferencia de calor aplicada a la ingeniería</i>	Welty, James R.	1995, Limusa - Mexico	4	X	X	X	X	
<i>Transferencia de calor</i>	Mills, Anthony F.	1994, Irwin - Madrid	2	X	X	X	X	
<i>Heat Transfer Principles and Applications</i>	C. Forsberg	2020, Elsevier	Solicitar a los docentes de la asignatura	X	X	X	X	
<i>Heat Transfer, a Basic Approach</i>	M. N. Özisik	1987, McGraw-Hill, Inc.	2	X	X	X	X	

### HORARIOS DE CLASES

DIA	HORARIO	LUGAR
Miércoles	18:00 a 20:00 hs	Aulas del área central
Viernes	17:00 hs a 19:00 hs	Lab. Informática 2 (PP. Vieja)

### HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS

DIA	HORARIO	LUGAR
Miércoles	9:00 hs a 12:30 hs	Laboratorio de Energía Solar
Viernes	9:00 hs a 12:30 hs	Laboratorio de Energía Solar

**AULA VIRTUAL:** Se utiliza la provista por el Sistema de Información de la UNRC (SISINFO), a la cual acceden los alumnos con su propio usuario y contraseña.



## REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN

Las condiciones requeridas para alcanzar ya sea la condición regular como promocional se ajustan a lo establecido en el anexo I de la Res. CS. N° 120/17 y a la Res. CD N° 138/18, Res. CD N° 121/19 y Res. CD N° 259/22, estableciéndose los siguientes requisitos:

**Requisitos generales:** Se realizarán dos evaluaciones parciales teórico-prácticas, donde se analizará el alcance de las competencias genéricas y específicas y la capacidad para resolver problemas prácticos con resolución numérica.

**Requisitos para alcanzar la regularidad:** Se alcanzará con la obtención de una calificación de 5 puntos en cada examen parcial, con una asistencia a clases del 70 %.

**Requisitos para alcanzar la promoción:** Obtener promedio 7 en las evaluaciones parciales que se efectúen, tener un 80 % de asistencia a clases.

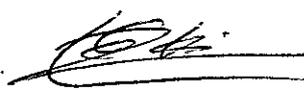
**Instancias de evaluación previstas:** 2 exámenes parciales (uno al promediar el curso y otro al finalizar).

## CARACTERÍSTICAS Y MODALIDAD DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial 1	Teórico-Práctico	Escrita	10 días	10 días
Parcial 2	Teórico-Práctico	Escrita	5 días	5 días
Recuperatorios (los dos el mismo día)	Teórico-Práctico	Escrita	5 días	5 días

EXAMENES FINALES	
Alumnos en condición regular	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Práctico	Escrito
Teórico-práctico	Oral
Alumnos en condición libre	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Práctico	Escrito
Teórico-práctico	Oral

  
Firma Docente Responsable

  
Firma Secretario Académico