

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	1 de 4

FACULTAD: INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

PROGRAMA: INGENIERÍA MECÁNICA

DEPARTAMENTO DE: INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA

CURSO:	TERMOFLUIDOS II	CÓDIGO:	168273
ÁREA:	TERMOFLUIDOS Y ENERGÍA		
REQUISITOS:	168272	CORREQUISITO:	168271
CRÉDITOS:	4	TIPO DE CURSO:	TP
FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	Enero 2025		

JUSTIFICACIÓN

El análisis y modelamiento de procesos y sistemas térmicos es un conocimiento altamente valorado en la industria, investigación y desarrollo. La transferencia de calor estudia el diseño de equipos térmicos que, junto con el flujo de fluidos, están presentes en la mayoría de los procesos industriales, estos equipos son responsables del manejo de gran parte de la energía en un proceso, de forma que en su diseño determina la eficiencia de los mismos. Por lo tanto, el estudio de Termofluidos II juega un papel importante al optimizar los recursos y permiten que las empresas se integren a las tendencias de termo economía y respeto por el medio ambiente.

En la mayoría de procesos naturales está presente la transferencia de calor y el flujo de fluidos; además, en la industria aparece en áreas como: generación y transmisión de energía, conservación y procesamiento de alimentos, sistemas de acondicionamiento de ambientes, industria automotriz, entre otros, campos, en los que usualmente se desempeñan los ingenieros mecánicos.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el estudiante una amplia comprensión de los fenómenos de transferencia de calor y de flujo de fluidos térmicos que le permita: el modelamiento de sistemas térmicos complejos, el diseño y desarrollo de equipos térmicos para diversas aplicaciones.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	2 de 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y aplicar de manera efectiva los mecanismos de transferencia de calor en situaciones prácticas.
- Modelar sistemas térmicos complejos donde se combinen diferentes mecanismos de transferencia de calor.
- Aplicar análisis de métodos numéricos a la conducción de calor.
- Estudiar profundamente el flujo de fluidos, permitiendo un correcto modelamiento.
- Analizar y calcular sistemas de radiación térmica.

COMPETENCIAS

- Capacidad para identificar, analizar y solucionar problemas térmicos complejos aplicando principios de ingeniería, ciencias naturales y matemáticas y evaluación de los diferentes escenarios posibles en el análisis de un fenómeno físico.
- Habilidad para aplicar diseño de sistemas térmicos y proponer soluciones específicas, teniendo en cuenta los ODS.
- Destreza en el uso de herramientas computacionales y métodos experimentales para el análisis y optimización de sistemas térmicos.
- Capacidad de organización y responsabilidad en el trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones. Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones a la hora de abordar problemas relacionados con termofluidos.

UNIDAD 1 CONDUCCIÓN DE CALOR EN ESTADO ESTABLE

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Introducción y Mecanismos de transferencia de Calor	6	6
Conducción de calor en estado estable: paredes planas, cilindros y esferas. Redes generalizadas de resistencias térmicas	6	6
Resistencia térmica por contacto, Relación crítica de aislamiento	3	3
Superficies extendidas (aletas). Transferencia de calor en configuraciones comunes	6	6

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	3 de 4

UNIDAD 2 CONDUCCIÓN DE CALOR EN ESTADO TRANSITORIO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Análisis de sistemas concentrados. Conducción de calor en régimen transitorio en paredes planas grandes, cilindros largos y esferas con efectos espaciales	6	6
Conducción de calor en régimen transitorio en sólidos semiinfinitos	6	6
Conducción de calor en régimen transitorio en sistemas multidimensionales	3	3

UNIDAD 3 MÉTODOS NUMÉRICO EN CONDUCCIÓN DE CALOR

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Métodos numéricos (Diferencias Finitas) aplicadas a la conducción en estado estable unidimensional y bidimensional	6	6
Métodos numéricos (Diferencias Finitas) aplicadas a la conducción en estado transitorio unidimensional y bidimensional	6	6

UNIDAD 4 FLUJOS EXTERNOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Fundamentos de convección, capa límite (velocidad-temperatura). Flujo laminar y turbulento. Derivación ecuaciones diferenciales de convección	2	2
Flujo sobre placas planas	2	2
Flujo sobre cilindros y esferas	2	2
Flujo sobre bancos de tubos	2	2
Arrastre y Sustentación	2	2

UNIDAD 5 FLUJOS INTERNOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Fundamentos de flujos internos	2	2
Flujo laminar: análisis térmico e hidrodinámico	3	3
Flujo turbulento: análisis térmico e hidrodinámico	3	3

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	4 de 4

Fundamentos en pérdidas en sistemas de tuberías	2	2
---	---	---

UNIDAD 6 CONVECCIÓN NATURAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Fundamentos de convección natural	2	2
Convección natural sobre superficies	2	2
Convección natural desde superficies extendidas	2	2
Convección natural en recintos cerrados	3	3
Convección natural y forzada combinada	3	3

UNIDAD 7 TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Fundamentos de radiación	2	2
Factores de visión	2	2
Transferencia de calor por radiación: superficies negras, grises y difusas	4	4
Blindajes contra la radiación y el efecto de la radiación	2	2

METODOLOGÍA (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

Clases magistrales: Los conceptos son presentados de manera magistral y se refuerzan con ejemplos de aplicación.
Aprendizaje cooperativo: en cada corte se realiza un trabajo en grupo, ya sea para la solución de problemas complejos o ensayos de laboratorio.
Simulaciones y modelos: utiliza herramientas de programación y simulación para la solución de problemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será objetiva y buscará siempre evaluar profundamente el aprendizaje. Se evalúan tanto los conocimientos adquiridos por el estudiante como las habilidades desarrolladas para aplicar los mismos. Los porcentajes de evaluación se definen según el reglamento académico.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	5 de 4

BIBLIOGRAFÍA DISPONIBLE EN UNIDAD DE RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS DE LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

- Frank P. Incropera, David P. De Witt. Fundamento de transferencia de calor. Pearson.
- Cengel, Yunus A, John M. Cimbala. Mecánica de Fluidos Fundamentos y Aplicaciones. Mc Graw Hill. 4 ed. Mexico.2019.
- Cengel, Yunus A. Transferencia de Calor y Masa Fundamentos y Aplicaciones. Mc Graw Hill. 6 ed. Mexico.2020.
- Cengel, Yunus A, John M. Cimbala and Afshin Ghajar. Fundamentals of Thermal-fluid sciences. Mc Graw Hill. 6 ed. Mexico.2024.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Holman J. P. TRANSFERENCIA DE CALOR. 10 ed. Editorial CECSA
- Mills A. F. Heat Transfer. Prentice Hall. 2 edition.
- White F. M. Fluid mechanics. 4 ed. McGraw Hill. 2001
- Lienhard IV Jhon, Lienhard V Jhon. A Heat Transfer textbook. 3 ed. Pearson 1999. Disponible para descarga (PDF) en: web.mit.edu/lienhard/www/ahtt.html

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

http://www2.ubu.es/ingelec/maqmot/Paginas_Asignaturas/INTER.html
<http://demonstrations.wolfram.com/index.html>
<http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/>
<http://opencourses.emu.edu.tr/course/view.php?id=23>
<http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-51-intermediate-heat-and-mass-transfer-fall-2008/>
<http://es.scribd.com/doc/10119418/Fluid-Mechanics-Lecture-Notes-I>

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	7 de 4

UNIDAD No. 1						
NOMBRE DE LA UNIDAD: CONDUCCIÓN DE CALOR EN ESTADO ESTABLE						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR: - Honestidad en la elaboración de sus evaluaciones, trabajos y ejercicios del tema. - Entender la importancia de conocer y manipular el concepto de calor - Capacidad para diferenciar los mecanismos de transferencia de calor						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Introducción y de Mecanismos de transferencia de Calor	Clase Magistral. Sesión de ejercicios de Uso de herramientas computacionales	6	Repaso de teoría vista en clase. Resolución de problemas	6	2	Quices Tareas que involucren el uso de herramientas computacionales.
Conducción de calor en estado estable: paredes planas, cilindros y esferas. Redes generalizadas de resistencias térmicas	Clase Magistral. Uso de herramientas computacionales	6	Resolución de problemas. Práctica con herramientas computacionales	6	2	Taller sobre solución de EDP y utilización de ANSYS para comparar los resultados
Resistencia térmica por contacto, Relación crítica de aislamiento	Clase Magistral.	3	Resolución de problemas	3	1	Quiz

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	8 de 4

Superficies extendidas (aletas). Transferencia de calor en configuraciones comunes	Clase Magistral Laboratorio de superficies extendidas	9	Resolución de problemas Lectura de artículo científico en inglés	9	1	Informe de laboratorio sobre superficies extendidas Taller sobre superficies
--	--	---	---	---	---	---

UNIDAD No. 2						
NOMBRE DE LA UNIDAD: CONDUCCIÓN DE CALOR EN ESTADO TRANSITORIO						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR: • Aceptar y respetar las apreciaciones y aportes de los demás • Identificar y resolver los problemas de ingeniería relacionados con la transferencia de calor en estado transitorio • Capacidad para encontrar soluciones a problemas de transferencia de calor en estado transitorio						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Análisis de sistemas concentrados. Conducción de calor en régimen transitorio en paredes planas grandes, cilindros largos y esferas con efectos espaciales	Clase Magistral. Sesión de ejercicios Uso de herramientas computacionales	6	Resolución de problemas que involucren conducción de calor en estado transitorio. Uso de herramientas computacionales	6	2	Quiz sobre sistemas concentrados Informe sobre artículo científico leído.

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	9 de 4

			Lectura de artículo científico en inglés			
Conducción de calor en régimen transitorio en sólidos semiinfinitos	Clase Magistral. Sesión de ejercicios de Uso de herramientas computacionales	6	Resolución de problemas que involucren conducción de calor en régimen transitorio para sólidos semiinfinitos. Uso de herramientas computacionales	3	2	Tarea con ejercicios de aplicación de conducción de calor en estado transitorio con uso de herramientas computacionales
Conducción de calor en régimen transitorio en sistemas multidimensionales	Clase Magistral	3	Resolución de problemas que involucren análisis de conducción de calor en régimen transitorio para diferentes geometrías Uso de herramientas computacionales Lectura de artículo científico en inglés	3	2	Tarea con ejercicios de aplicación de conducción de calor en estado transitorio con uso de herramientas computacionales

UNIDAD No. 3

NOMBRE DE LA UNIDAD: MÉTODOS NUMÉRICOS EN CONDUCCIÓN DE CALOR

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	10 de 4

COMPETENCIAS A DESARROLLAR:

- Capacidad para trabajo en equipo en pro de un objetivo en común.
- Capacidad para formular ecuaciones en diferencias finitas para problemas de conducción de calor
- Capacidad para solucionar problemas de conducción de calor mediante software especializado.

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Métodos numéricos (Diferencias Finitas) aplicadas a la conducción en estado estable unidimensional y bidimensional	Clase Magistral. Sesión de ejercicios Uso de herramientas computacionales	6	Simulación de problemas de conducción en estado estable	5	1	Trabajo de aplicación de diferencias finitas
Métodos numéricos (Diferencias Finitas) aplicadas a la conducción en estado Transitorio unidimensional y bidimensional	Clase Magistral. Sesión de ejercicios Uso de herramientas computacionales	6	Simulación de problemas de conducción en estado transitorio	5	1	Trabajo de aplicación de diferencias finitas

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	11 de 4

UNIDAD No. 4						
NOMBRE DE LA UNIDAD: FLUJOS EXTERNOS						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR: • Identificar la importancia los flujos externos en diferentes procesos industriales • Capacidad para analizar la pérdida o ganancia de energía en forma de calor en flujos • Capacidad para aplicar los conceptos de calor para el diseño, cálculo y selección de sistemas de transporte de fluidos						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos de convección, capa límite (velocidad-temperatura). Flujo laminar y turbulento. Derivación ecuaciones diferenciales de convección	Clase Magistral	3	Lectura adicional sobre los fundamentos de convección	3	3	
Flujo paralelo sobre placas, Flujo sobre cilindros y esferas	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	4	Resolución de problemas sobre flujos externos	4		Quiz sobre flujo sobre placa, cilindro y esferas
Flujo a través de bancos de tubos	Clase Magistral Laboratorio sobre	3	Lectura de artículo científico en inglés	2	2	Quiz sobre flujo en banco de tubos

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	12 de 4

	convección flujos externos		Laboratorio sobre flujo sobre superficies extendidas			
Arrastre y sustentación	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	6	Resolución de problemas que involucren el análisis de intercambiadores de calor por el método LMTD	9	9	Quiz sobre arrastre y sustentación.

UNIDAD No. 5						
NOMBRE DE LA UNIDAD: FLUJOS INTERNOS						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR: • Identificar la importancia los flujos internos en diferentes procesos industriales • Capacidad para analizar la pérdida o ganancia de energía en forma de calor en flujos • Capacidad para aplicar los conceptos de calor para el diseño, cálculo y selección de sistemas de transporte de fluidos						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos de flujos internos	Clase Magistral	3	Lectura adicional sobre los fundamentos flujos internos	3	3	

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	13 de 4

Flujo laminar: análisis térmico e hidrodinámico	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	4	Resolución de problemas sobre flujos internos (régimen laminar)	4		Quiz sobre flujo interno en régimen laminar
Flujo turbulento: análisis térmico e hidrodinámico	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	3	Lectura de artículo científico en inglés Laboratorio sobre flujo sobre superficies extendidas	2	2	Quiz sobre flujo en banco de tubos
Fundamentos en pérdidas en sistemas de tuberías	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	3	Resolución de problemas que involucren el análisis de intercambiadores de calor por el método LMTD	3	9	Quiz sobre arrastre y sustentación.

UNIDAD No. 3						
NOMBRE DE LA UNIDAD: CONVECCIÓN NATURAL						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR: • Identificar la importancia de convección en las pérdidas de calor • Capacidad para identificar los costos asociados a las pérdidas de calor por convección. • Capacidad para identificar los principales procesos donde se presentan pérdidas de calor por convección						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	14 de 4

	POR EL PROFESOR				AL TRABAJO INDEPENDIENTE	EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos de convección natural	Clase Magistral Sesión de preguntas y respuestas en debate.	2	Lectura adicional sobre los fundamentos de convección natural	2	2	
Convección natural sobre superficies, convección natural desde superficies con aletas y PCB	Clase Magistral. Laboratorio de convección natural	4	Laboratorio de convección natural	4	2	Tarea con ejercicios de aplicación de convección natural sobre superficies y uso de herramientas computacionales Resumen del artículo científico
Convección natural dentro de recintos cerrados	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	3	Resolución de problemas que involucren convección natural en	4	2	Quiz sobre convección natural en recintos cerrados

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	15 de 4

			recintos cerrados			
Convección natural y forzada combinada	Clase Magistral. Sesión de ejercicios	3	Resolución de problemas que involucren convección natural y forzada combinada			Tarea con ejercicios de aplicación convección natural con uso de herramientas computacionales Resumen del artículo científico

UNIDAD No. 5						
NOMBRE DE LA UNIDAD: TRANSFERENCIA DE CALOR POR RADIACIÓN						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR: • Aprender a Identificar la importancia de la radiación en los procesos de la vida cotidiana • Capacidad para determinar los principales parámetros en la transferencia de calor por radiación • Habilidad para aplicar los conceptos de radiación en procesos industriales						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Fundamentos de radiación, Factor de visión	Clase magistral	3	Resolución de problemas de que	2	1	Quiz sobre factores de visión

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	16 de 4

	Sesión de preguntas y respuestas en debate.		involucren factores de visión			
Transferencia de calor por radiación: superficies negras, grises y difusas	Clase magistral	3		2	1	Taller sobre intercambio de calor por radiación entre superficies
Blindajes contra la radiación y el efecto de la radiación	Clase magistral	3		2	1	Taller sobre blindajes de radiación

	Contenidos Programáticos Programas de Pregrado	Código	FGA-23 v.03
		Página	17 de 4

UNIDAD No.						
NOMBRE DE LA UNIDAD						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGÍAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE

NOTA: EN CADA UNIDAD EL DOCENTE DEBE DILIGENCIAR LA ANTERIOR TABLA