



UNIVERSIDAD NACIONAL
“JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN”
VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y METALÚRGICA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA QUÍMICA**

MODALIDAD PRESENCIAL

SILABO POR COMPETENCIAS

CURSO:

TRANSFERENCIA DE CALOR

I. DATOS GENERALES

LÍNEA DE CARRERA	INGENIERÍA QUÍMICA
SEMESTRE ACADÉMICO	2025-2
CÓDIGO DEL CURSO	3505404
CRÉDITOS	03
HORAS SEMANALES	HRS. TOTALES: TEÓRICAS: 01 Prácticas: 02 LAB: 02
CICLO	VII
SECCIÓN	A
DOCENTE	Dr. Segundo Albertano Parrera Espinoza
CORREO INST.	sparrera@unjfsc.edu.pe
CELULAR	963861372

II. SUMILLA:

El curso de transferencia de calor para el VII ciclo de Ingeniería Química constituye una materia de especialidad en la formación del Ingeniero Químico, y se ubica dentro de la línea de carrera de Ingeniería de procesos químicos. Las capacidades y competencias que se plantean en esta asignatura están dentro del Perfil Profesional de la Carrera.

Esta asignatura permite que el profesional ya egresado, adquiera las habilidades, destrezas, actitudes, competencias y conocimientos de la ciencia de transferencia de calor, para su aplicación en los diferentes procesos químicos de la industria.

El curso está programado para 16 semanas de clases, 16 sesiones de clase y está constituido por la siguiente sumilla:

- (I) Introducción, mecanismo de transferencia de calor, conducción, convección, radiación.
- (II) Intercambiadores de calor, coeficiente total de transferencia de calor.
- (III) Transferencia de calor en evaporadores.
- (IV) Transferencia de calor en condensadores, hornos y calderas.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Describe los conocimientos básicos de la transferencia de calor, empezando por el concepto de calor, la temperatura, los tres mecanismos de transferencia de calor, los cuales son: conducción, convección, radiación, fenómenos que se utilizan mucho en la industria química y otros procesos.	INTRODUCCION, MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE CALOR, CONDUCCION, CONVECCION y RADIACION	1-4
UNIDAD II	En esta unidad se desarrolla los conceptos de los equipos de transferencia de calor que se usan en las industrias, se diseña los diferentes equipos como son los intercambiadores de calor de doble tubo, de casco y tubo y otros.	INTERCAMBIADORES DE CALOR, COEFICIENTE TOTAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR.	5-8
UNIDAD III	Esta parte de la asignatura trata de la transferencia de calor en los evaporadores, estos equipos se usan mucho en la industria azucarera, y se van modernizando en sus diseños, y así poder optimizar en sus rendimientos.	TRANSFERENCIA DE CALOR EN LOS EVAPORADORES.	9-12
UNIDAD IV	En esta unidad se trata de la transferencia de calor en los condensadores, hornos y calderas que también se usan en las diferentes industrias, y se complementan con varios ejercicios para más entendimiento de los fenómenos.	TRANSFERENCIA DE CALOR EN CONDENSADORES, HORNOS Y CALDERAS.	13-16

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

Nº	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Explica la relación entre la transferencia de calor y otras ciencias, para su mejor comprensión.
2	Identifica los diferentes tipos de situaciones donde se aplica la ecuación. correspondiente
3	Detalla los diferentes campos donde se aplica el mecanismo de convección.
4	Establece la acción de este mecanismo en el medio ambiente.
5	Identifica los intercambiadores de calor de doble tubo.
6	Compara el uso más frecuente de los intercambiadores de calor en la industria.
7	Discute sobre los diferentes resultados de los diseños realizados a los intercambiadores de calor.
8	Selecciona el intercambiador más adecuado debido a los cálculos realizados.
9	Evalúa los diferentes equipos de transferencia de calor en la evaporación.
10	Selecciona el evaporador más adecuado para su uso en la industria.
11	Selecciona el evaporador más adecuado para su aplicación en la industria.
12	Selecciona el tipo de evaporador de múltiple efecto.
13	Obtiene datos de los diferentes equipos de intercambiadores de calor de los condensadores.
14	Compara las diferentes técnicas usadas para diseñar los diferentes tipos de hornos.
15	Identifica los catálogos de los diferentes calderos industriales.
16	Selecciona el equipo más idóneo para ser usado en la industria.

V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: <i>Emplea los conocimientos generales de la transferencia de calor, tanto en conducción, convección y radiación, necesarios para el entendimiento de los procesos químicos en la industria.</i>						
Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad	
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal			
01	Introducción, los mecanismos de transferencia de calor: Conducción, convección y radiación.	Formular las ecuaciones de los mecanismos de transferencia de calor, que se aplican en los procesos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las ecuaciones de los mecanismos de transferencia de calor. • Aplicar la ecuación en los problemas propuestos. • Proponer las ecuaciones más usadas para resolver los problemas • Clasificar las ecuaciones del mecanismo respectivo y aplicarlos adecuadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición/Conferencia • Debate: Foros, chat • Lecturas: Uso de repositorios digitales • Resolución de problemas. • Empleo de herramientas tecnológicas. • Investigación. • Videos 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la relación de la transferencia de calor con otras ciencias para su mejor comprensión. • Identifica los diferentes tipos de situaciones donde se aplica la ecuación correspondiente. • Detalla los diferentes campos donde se aplica el mecanismo de convección. • Establece la acción de este mecanismo en el medio ambiente. 	
02	Conducción del calor a través de una placa plana o pared. Técnicas de solución de problemas.	Interpretar la ley que gobierna este mecanismo de transferencia de calor.				
03	Conducción del calor a través de cilindros y esferas. Técnicas de solución de problemas.	Enunciar las ecuaciones del mecanismo de conducción y convección.				
04	Coeficiente total de transferencia de calor, ejercicios. Problemas de aplicación.	Obtener información sobre el Coeficiente total de transferencia de calor y su aplicación.				
Unidad Didáctica I:	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
	-Estudio de casos -cuestionarios.		-Trabajos individuales y/o grupales -Soluciones a ejercicios propuestos		- Comportamiento en clase presencial. - Domina la ley de Fourier de la conducción del calor.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Utiliza los conocimientos del mecanismo de transferencia de calor para el cálculo de los equipos de transferencia de calor usados en la industria.						
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
INTERCAMBIADORES DE CALOR, COEFICIENTE GLOBAL DE TRANSFERENCIA DE CALOR	05	Introducción a los intercambiadores de calor, tipos de intercambiadores.	Emplear los conocimientos de los cuerpos cilíndricos.	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir los diferentes tipos de intercambiadores de calor • Aplicar las ecuaciones para los intercambiadores de calor de casco y tubo. • Usar la ecuación general del coeficiente total de transferencia de calor para el diseño de los intercambiadores de calor. • Evaluar los resultados de los diferentes tipos de casos de incrustación en los intercambiadores de calor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición o conferencia • Debate dirigido. • Lecturas: Uso de repositorios digitales • Lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los intercambiadores de calor de doble tubo. • Compara el uso más frecuente de los intercambiadores de calor en la industria. • Discute sobre los diferentes resultados de los diseños realizados a los intercambiadores de calor. • Selecciona el intercambiador más adecuado debido a los cálculos realizados.
	06	Intercambiadores de calor de doble tubo. Problemas de aplicación.	Estudiar los diferentes tipos de intercambiadores de doble tubo.			
	07	Intercambiadores de calor de casco y tubo, ejercicios. Problemas de aplicación.	Estudiar los diferentes tipos de intercambiadores de calor de casco y tubo.			
	08	Factores de incrustación en intercambiadores de calor. Problemas de aplicación.	Identificar las diferentes ecuaciones de los casos de incrustación en los intercambiadores de calor.			
Unidad Didáctica II :	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		-Estudio de casos -Cuestionarios	-Trabajos individuales y/o grupales -Soluciones a ejercicios propuestos		-Comportamiento en clase presencial. -Domina las ecuaciones de incrustación en los intercambiadores de calor.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Describe las características de la transferencia de calor en los evaporadores y su uso en la industria química, sobre todo en la industria azucarera.						
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
TRANSFERENCIA DE CALOR EN LOS EVAPORADORES.	09	Generalidades sobre el fenómeno de la evaporación.	Estudiar la transferencia de calor en los evaporadores.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las ecuaciones de transferencia de calor en el diseño de estos equipos • Hacer cálculos y diseñar este tipo de evaporadores • Evaluar este tipo de evaporadores y su aplicación en la industria • Evaluar I 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición o conferencia. • Debate dirigido • Lecturas: Uso de repositorios digitales • Lluvia de ideas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evalúa los diferentes equipos de transferencia de calor en la evaporación. • Selecciona el evaporador más adecuado para su uso en la industria. • Selecciona el evaporador más adecuado para su aplicación en la industria. • Selecciona el tipo de evaporador de múltiple efecto.
	10	Evaporadores de simple efecto Problemas de aplicación.				
	11	Evaporadores de múltiple efecto. Problemas de aplicación.	Conocer los evaporadores de simple efecto y sus aplicaciones.			
	12	Problemas de aplicación. Visita a planta de procesos químicos.	Identificar los evaporadores de múltiple efecto y hacer el diseño.			
Unidad Didáctica III :	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		-Estudio de casos -Cuestionarios	-Trabajos individuales y/o grupales -Soluciones a ejercicios propuestos.		-Comportamiento en clase presencial. -Domina el balance de energía y evalúa el área de calefacción en las operaciones de evaporación.	

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Se determina los condensadores, los hornos, y las calderas que se usan en la industria química, y se realiza los cálculos respectivos.						
	Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal		
TRANSFERENCIA DE CALOR EN CONDENSADORES, HORNOS Y CALDERAS.	13	Generalidades, condensadores Problemas de aplicación	Recabar información sobre estos equipos que se usan en la industria.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar los cálculos respectivos de estos equipos muy usados en la industria. • Efectuar cálculos de estos equipos muy usados en la industria. • Hacer cálculos y diseñar los calderos usados en la industria. • Evaluar los resultados de estos equipos usados en la industria. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exposición o conferencia. • Debate dirigido • Lecturas: Uso de repositorios digitales • Lluvia de ideas 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene datos de los diferentes equipos de transferencia de calor de los condensadores, • Compara las diferentes técnicas usadas para diseñar los diferentes tipos de hornos. • Identifica los catálogos de los diferentes calderos industriales. • Selecciona el equipo más idóneo para ser usado en la industria.
	14	Hornos. Problemas de aplicación	Procesar información sobre estos equipos.			
	15	Calderos. Problemas de aplicación	Procesar información respecto a estos equipos.			
	16	Problemas de aplicación, Evaluación.	Identificar los equipos requeridos en la industria, y hacer los cálculos respectivos.			
Unidad Didáctica IV	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO			EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
	-Estudio de casos -Cuestionarios		-Trabajos individuales y/o grupales -Soluciones a ejercicios propuestos			-Comportamiento en clase presencial. -Domina el funcionamiento de condensadores, hornos y calderos.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se usarán todos los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizarán en el desarrollo del presente curso.

1.-MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google meet
- Internet

2.-MEDIOS INFORMATIVOS

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Repositorios de datos

**VII. EVALUACIÓN:**

La Evaluación es inherente al proceso de enseñanza aprendizaje y será continua y permanente. Los criterios de evaluación son de conocimiento, de desempeño y de producto.

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLES	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	30 %	El ciclo académico comprende 4
Evaluación de Producto	35%	
Evaluación de Desempeño	35 %	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4)

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII.- BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

8.1.-Fuentes Bibliográficas

1. Anthony mills, (2014). "Transferencia de calor". 1ra edición. Editorial McGraw Hill Co.
2. Christie John Geankoplis. (2015). Procesos de Transporte y Principios de Separación. Cuarta edición. Grupo Editorial Patria. Octava reimpresión 2015. México D. F.
3. Donal Kern, (2017). "Procesos de Transferencia de Calor, 12ava. Edición, Editorial CESCA. México.
4. Incropera, Frank P. y De Witt, David P. (1996). "Fundamentos de Transferencia de Calor" Editorial Prentice- Hall-Hispanoamericana S. A. México.
5. James R. Welty, (2016). "Transferencia de Calor Aplicada a la Ingeniería" Editorial LIMUSA S. A. México.
6. Juan H. Rivera Zevallos, (2015). "Transferencia de calor". CONCYTEC.
7. Julio B. Rubinstein, (2016). "Transferencia de calor: Proceso, diseño y práctica", Editorial Moscú.
8. Yunus A. Cengel. (2003). Transferencia de Calor. Segunda Edición. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores S. A. de C. V. México.

8.2.-Fuentes Electrónicas

- 1.- <http://site.ebrary.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=10353048&p00=iriondo+martin>
- 2.- <Httpa://es.wikipedia.org/wiki/Geodinamica>

Huacho, septiembre del 2025



Universidad Nacional "José F. Sánchez Carrión"

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Segundo", with a stylized flourish at the end.

Dr. Segundo Albertano Parrera Espinoza
Código DNI144