



UNIVERSIDAD NACIONAL
"JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN"

VICERRECTORADO ACADÉMICO

SYLLABUS PARA CLASES VIRTUALES EN LA UNJFSC

FACULTAD DE INGENIERIA AGRARIA, INDUSTRIAS

ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

MODALIDAD NO PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO:

OPERACIONES Y PROCESOS UNITARIOS

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	Ingeniería Ambiental
Semestre Académico	2020 - I
Código del Curso	351
Créditos	3 (créditos)
Horas Semanales	Hrs. Totales: 4 Teóricas: 2 Practicas: 2
Ciclo	VI
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	Gallardo Gallo Jerzon Anibal
Correo Institucional	jgallardog@unjfsc.edu.pe
N° De Celular	957385099



II. SUMILLA

El curso de operaciones y procesos unitarios está estructurado de manera tal que al final el estudiante, ha desarrollado competencias que le permitirá explicar el balance de materia y energía (introducción, balance de materia, operaciones unitarias, conceptos básicos, análisis de balance de materia, resolución de problemas de balance de materia, balance de energía, análisis de balance de energía, resolución de problemas de balance de energía), transferencia de cantidad de movimiento (mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento, clasificación y propiedades de fluidos, flujo incompresible y flujo compresible, bomba de transporte de fluidos, tipos, trabajos de investigación, diagramas de procesos industriales, transferencia de calor (mecanismos de transferencia de calor, intercambio de calor, sin cambio de fase, con cambio de fase, intercambiadores de calor, intercambiadores de calor de doble tubo, intercambiador de calor, coraza y tubo, evaporadores de simple efecto, de doble efecto, transferencia de masa (mecanismo de transferencia de masa en la interface, procesos de separación, humidificación, secado, extracción, adsorción, sistemas de componentes múltiples, absorción, destilación), para aplicar estos en otras materias de especialidad y situaciones de campo reales para el desempeño profesional, con el propósito de reconocer las potencialidad de las operaciones y procesos unitarios del medio ambiente. El curso está planteado para un total de 16 semanas con 4 unidades didácticas, 10 temas que permitan al participante lograr competencia integral.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Aplica los conocimientos en la resolución de problemas de balance de materia y energía.	Balance de materia y energía	1-4
UNIDAD II	Aplica los conocimientos de transferencia de cantidad de movimiento, clasificación y propiedades de fluidos.	Transferencia de cantidad de movimiento	5-8
UNIDAD III	Aplica y reconoce los principios y mecanismos de transferencia de calor.	Transferencia de calor	9-12
UNIDAD IV	Aplica los mecanismo de transferencia de masa en diferentes procesos	Transferencia de masa	13-16



IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Conoce las Unidades SI y dimensiones, Conversiones - Factor Unitario
2	Realiza conversiones de unidades y las variables operacionales básicos para el balance de materia y energía
3	Resuelve correctamente los balances de materia en diferentes sistemas y regímenes.
4	Resuelve correctamente los balances de energía en diferentes sistemas y regímenes.
5	Clasifica y determina las propiedades de fluidos correctamente
6	Reconoce y resuelve problemas de bombas de transporte de fluidos, sus tipos
7	Diagrama correctamente los procesos industriales de acuerdo a la simbología internacional.,
8	Diseña un sistema de bombeo en una situación particular
9	Utiliza las ecuaciones de transferencia de calor de acuerdo a su tipo en la resolución de problemas.
10	Realiza cálculos y balances de materia y energía en los intercambiador de calor como de doble tubo, de coraza y tubo
11	Realiza cálculos y balances de materia y energía en los evaporadores en diferentes configuraciones.
12	Diseña un sistema de evaporadores de múltiple efecto.
13	Utiliza las ecuaciones apropiadas para los Mecanismo de transferencia de masa en la interface.
14	Realiza cálculos y balances de materia y energía en procesos de separación como humidificación, secado, extracción
15	Realiza cálculos y balances de materia y energía en procesos de separación como adsorción, sistemas de componentes múltiples, absorción, destilación
16	Diseña un proceso de separación



V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I: Aplica los conocimientos en la resolución de problemas de balance de materia y energía.						
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDÁCTICA I: BALANCE DE MATERIA Y ENERGÍA	1	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema internacional de medidas 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las unidades del sistema internacional de medidas 	<ul style="list-style-type: none"> - Propiciar el interés mediante casos prácticos. 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> • Uso del Google Meet • Uso de Zoom • Aula Virtual Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> • Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> • Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las Unidades SI y dimensiones, Conversiones - Factor Unitario • Realiza conversiones de unidades y las variables operacionales básicos para el balance de materia y energía • Resuelve correctamente los balances de materia en diferentes sistemas y regímenes. • Resuelve correctamente los balances de energía en diferentes sistemas y regímenes.
	2	<ul style="list-style-type: none"> • Conversión de unidades y variables operacionales para el balance de materia 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las variables operacionales en los diferentes procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Debatar sobre los diferentes tipos de variables operacionales. 		
	3	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de balance de materia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de balance de materia, técnicas, ecuaciones globales y particulares 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver en forma grupal de manera clara y precisa el balance de masa de los desechos industriales 		
	4	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos de balance de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de balance de energía, técnicas y ecuaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Resolver en forma grupal de manera clara y precisa el balance de energía de los desechos industriales 		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de Casos • Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> • Trabajos individuales y/o grupales • Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento en clase virtual y chat 		



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Aplica los conocimientos de transferencia de cantidad de movimiento, clasificación y propiedades de fluidos.					
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento, clasificación y propiedades de fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y utilizar los mecanismos de transferencia de cantidad de movimiento, clasificación y propiedades de fluidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Propiciar el interés de los estudiantes en casos prácticos 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet Uso de Zoom Aula Virtual Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Clasifica y determina las propiedades de fluidos correctamente Reconoce y resuelve problemas de bombas de transporte de fluidos, sus tipos Diagrama correctamente los procesos industriales de acuerdo a la simbología internacional Diseña un sistema de bombeo en una situación particular
2	<ul style="list-style-type: none"> Flujo incompresible y flujo compresible, bomba de transporte de fluidos y tipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar el flujo incompresible y flujo compresible, las bombas de transporte de fluidos y sus tipos. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar aplicaciones en forma grupal en situaciones prácticas. 		
3	<ul style="list-style-type: none"> Procesos industriales de acuerdo a la simbología internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Crear diagramas de procesos industriales de acuerdo a la simbología internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza trabajos de investigación con diagramas de procesos industriales de acuerdo a la simbología internacional 		
4	<ul style="list-style-type: none"> Variables requeridas para el análisis y evaluación de sistemas de bombas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar variables requeridas para el análisis y evaluación de sistemas de bombas. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de problemas en grupo, sobre un diseño de bombas. 		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
<ul style="list-style-type: none"> Estudios de Casos Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento en clase virtual y chat 	



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Aplica y reconoce los principios y mecanismos de transferencia de calor						
SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDÁCTICA III: TRANSFERENCIA DE CALOR	1	<ul style="list-style-type: none"> Principios de la transferencia de calor, mecanismos de transferencia, intercambio de calor, sin cambio de fase, con cambio de fase. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar y utilizar los principios de la transferencia de calor, apropiadamente a través de mecanismos de transferencia, intercambio de calor. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo para la resolución de problemas. 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet Uso de Zoom Aula Virtual Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza las ecuaciones de transferencia de calor de acuerdo a su tipo en la resolución de problemas. Realiza cálculos y balances de materia y energía en los intercambiador de calor como de doble tubo, de coraza y tubo Realiza cálculos y balances de materia y energía en los evaporadores en diferentes configuraciones. Diseña un sistema de evaporadores de múltiple efecto.
	2	<ul style="list-style-type: none"> intercambiadores de calor de doble tubo, intercambiador de calor, coraza y tubo, Conociendo sus variables operacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> Determinar las variables y operaciones de un intercambiador de calor como de doble tubo, de coraza y tubo. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cálculos en intercambiadores de calor con la participación de todos los estudiantes. 		
	3	<ul style="list-style-type: none"> funcionamiento de los evaporadores. Sus formas de operación como simple efecto, doble efecto y múltiple efecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Aplica los balances de materia y energía en los evaporadores, conociendo sus variantes, operación y funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cálculos en los evaporadores con la participación de todos los estudiantes. 		
	4	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las variables requeridas para el análisis y evaluación de evaporadores de múltiple efecto 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las variables requeridas para el análisis y evaluación de evaporadores de múltiple efecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Participación sobre un caso práctico en diseño de evaporadores. 		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS		EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO		
<ul style="list-style-type: none"> Estudios de Casos Cuestionarios 		<ul style="list-style-type: none"> Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento en clase virtual y chat 		



CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Aplica los mecanismo de transferencia de masa en diferentes procesos						
UNIDAD DIDÁCTICA IV: TRANSFERENCIA DE MASA	SEMANA	CONTENIDOS			ESTRATEGIAS DE LA ENSEÑANZA VIRTUAL	INDICADORES DE LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismo de transferencia de masa en la interface como base por los procesos de separación 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar los Mecanismo de transferencia de masa en la interface como base por los procesos de separación. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en equipo para la resolución de problemas. 	Expositiva (Docente/Alumno) <ul style="list-style-type: none"> Uso del Google Meet Uso de Zoom Debate dirigido (Discusiones) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat Lecturas <ul style="list-style-type: none"> Uso de repositorios digitales Lluvia de ideas (Saberes previos) <ul style="list-style-type: none"> Foros, Chat 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza las ecuaciones apropiadas para los Mecanismo de transferencia de masa en la interface. Realiza cálculos y balances de materia y energía en procesos de separación como humidificación, secado, extracción Realiza cálculos y balances de materia y energía en procesos de separación como adsorción, sistemas de componentes múltiples, absorción, destilación Diseña un proceso de separación
	2	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos y balances en procesos de separación como humidificación, secado, extracción 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar los mecanismos y balances en procesos de separación como humidificación, secado, extracción. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cálculos en procesos de separación con la participación de todos los estudiantes. 		
	3	<ul style="list-style-type: none"> Mecanismos y balances procesos de separación como adsorción, sistemas de componentes múltiples, absorción, destilación 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar los mecanismos y balances en procesos de separación como adsorción, sistemas de componentes múltiples, absorción, destilación. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de cálculos en los procesos de separación, como adsorción, con la participación de todos los estudiantes. 		
	4	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las variables requeridas para el análisis y evaluación de un proceso de separación. 	<ul style="list-style-type: none"> Toma datos de lo que requiere para el análisis y evaluación de un proceso de separación 	<ul style="list-style-type: none"> Participación sobre un caso práctico en diseño de proceso de separación 		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
		EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO		EVIDENCIA DE DESEMPEÑO	
		<ul style="list-style-type: none"> Estudios de Casos Cuestionarios 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajos individuales y/o grupales Soluciones a Ejercicios propuestos 		<ul style="list-style-type: none"> Comportamiento en clase virtual y chat 	



VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Se utilizarán todos los materiales y recursos requeridos de acuerdo a la naturaleza de los temas programados. Básicamente serán:

1. MEDIOS Y PLATAFORMAS VIRTUALES

- Casos prácticos
- Pizarra interactiva
- Google Meet
- Zoom
- Repositorios de datos

2. MEDIOS INFORMATICOS:

- Computadora
- Tablet
- Celulares
- Internet.

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

8.1. Fuentes Bibliográficas

- CRANE & Co.; (2008) Flujo de fluidos en válvulas y accesorios; Editorial MC Graw Hills; México
- DONALD Q. Kern Procesos de transferencia de calor, trigésima primera reimpresión México, 1999 compañía editorial continental, s.a. de C.V. México
- FELDER, Richard M. ROUSSEAU Ronald W. "Principios elementales de los procesos químicos".
- FOUST, Alna & otros; (2002) Principios de Operaciones Unitarias; Editorial Cecsca: México
- HIMMELBLAU, David M (2001), "Principios básicos y cálculos en ingeniería", Prentice Hall Hispanoamericana S.A. 7ma Edición México
- MOTT, R. L. "Mecánica de Fluidos Aplicada", Sexta Edición Pearson Educación México 2006.6
- MONSALVO, Miranda & otros; (2014), "Balance de materia y energía", Primera Edición Ebook. México
- MURPHY, Regina M, "Introducción a los procesos químicos", Mac Graw Hill Interamericana México 2007
- PERRI Cecil. & otros; (2004) Manual del ingeniero químico; Editorial Mc Graw Hill. México
- SALDARRIAGA V. "Hidráulica de Tuberías". Ed. McGraw Hill Interamericana S.A. Santa Fe de Bogotá, Colombia, 1998
- STREETER, Víctor L. Y WYLIE, E. Benjamín. Mecánica de fluidos. Novena edición. Editorial McGraw Hill, 2000.
- TREYBAL, Robert e. (1980). Operaciones de transferencia de masa. Edit. McGraw Hill. México
- WARREN L. McCabe y otros (2007) Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. Mc Graw Hill. México

Huacho 27 de julio del 2020



Universidad Nacional
"José Faustino Sánchez Carrión"


Ing. Jerzón Anibal Gallardo Gallo
Docente del curso