MODALIDAD PRESENCIAL

SÍLABO POR COMPETENCIAS

CURSO: OPERACIONES INDUSTRIALES

DOCENTE: M(o) ING. MIGUEL GILDER MOTA HILARIO.

SÍLABO DE OPERACIONES INDUSTRIALES

I. DATOS GENERALES

Línea de Carrera	
Semestre Académico	2026-II
Código del Curso	3109202
Créditos	04
Horas Semanales	Hrs. Totales: 06 Teóricas 02 Practicas 4
Ciclo	III
Sección	A
Apellidos y Nombres del Docente	MOTA HILARIO MIGUEL GILDER
Correo Institucional	mmota@unjfs.edu.pe
N° de Celular	910152860

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La asignatura pertenece al área de formación profesional de especialización y es de carácter teórico-práctico. Tiene como propósito que el estudiante de Ingeniería Industrial comprenda y analice la modificación física y/o química de materias primas e insumos en los procesos industriales, considerando su desarrollo en equipos principales y auxiliares. Se enfatiza el estudio de su estructura, funcionamiento, capacidad y criterios de selección, aplicando balances de materia y energía, e integrando herramientas computacionales para el análisis, modelamiento, simulación y optimización de procesos, orientados a la eficiencia y evaluación económica.

III. CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA	NOMBRE DE LA UNIDAD DIDACTICA	SEMANAS
UNIDAD I	Comprende y analiza los fundamentos de las operaciones industriales, interpretando diagramas de flujo y aplicando balances de materia en sistemas y subsistemas.	Fundamentos de Operaciones Industriales y Diagramas de Flujo	**1-4**
UNIDAD II	Aplica balances de materia en procesos industriales, analizando sistemas de transformación de materiales y utilizando herramientas de cálculo para la optimización de recursos.	Balances de Materia y Procesos de Transformación de Materiales	**5-8**
UNIDAD III	Analiza y modela procesos industriales del petróleo y gas natural, evaluando su eficiencia mediante la aplicación de balances de materia y energía y el uso de herramientas tecnológicas en sistemas reales.	Procesos Industriales: Petróleo y Gas Natural	**9-12**
UNIDAD IV	Analiza procesos de transferencia de calor y energía en sistemas industriales, proponiendo mejoras orientadas a la eficiencia energética y optimización de procesos.	Transferencia de Calor y Eficiencia Energética en Procesos Industriales	**13-16**

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO

NÚMERO	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Analiza procesos industriales y sus principios, considerando tecnologías aplicadas en su funcionamiento.
2	Evalúa operaciones industriales mediante el análisis de variables de proceso y condiciones de operación.
3	Interpreta y elabora diagramas de flujo de procesos industriales.
4	Analiza el comportamiento de sistemas industriales mediante la identificación de entradas, salidas y variables relevantes.
5	Aplica balances de materia en sistemas y procesos industriales.
6	Aplica balances de energía para evaluar el desempeño de procesos industriales
7	Analiza sistemas con balances combinados de materia y energía.
8	Modela procesos industriales mediante el análisis de variables y condiciones de operación.
9	Evalúa procesos de combustión considerando eficiencia y condiciones de operación.
10	Analiza procesos de obtención y uso de combustibles en la industria.
11	Evalúa fuentes de energía y su aplicación en sistemas industriales.
12	Analiza el uso de energías renovables considerando ventajas, limitaciones e impacto
13	Analiza procesos de transferencia de calor en sistemas industriales.
14	Evalúa procesos industriales del petróleo y gas natural considerando su eficiencia y condiciones operativas.
15	Analiza procesos industriales en la agroindustria y otras industrias de transformación.
16	Propone mejoras en procesos industriales mediante el uso de criterios técnicos, balances y herramientas tecnológicas.

V.- DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

Unidad Didáctica I: Fundamentos de Operaciones Industriales y Diagramas de Flujo

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA I : Comprende y analiza los fundamentos de las operaciones industriales, interpretando diagramas de flujo y aplicando balances de materia en sistemas y subsistemas.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
1	Fenómenos físicos y químicos. Procesos industriales.	Identificar procesos industriales.	Valora la importancia de los procesos industriales.	• Aprendizaje basado en problemas • Lluvia de ideas	Analiza procesos industriales
2	Diagramas de flujo (bloques y equipos).	Interpretar diagramas de flujo.	Interés por la representación de procesos.	• Análisis de casos • Trabajo colaborativo	Interpreta diagramas de flujo.
3	Diagramas de flujo aplicados a procesos.	Elaborar diagramas de flujo.	Precisión en el diseño de procesos.	• Desarrollo de ejercicios • Resolución de casos.	Interpreta y elabora diagramas de flujo.
4	Balance de materia en sistemas y subsistemas.	Aplicar balances de materia.	Responsabilidad en cálculos.	• Resolución de problemas • Trabajo guiado	Aplica balances de materia.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	**EVIDENCIA DE PRODUCTO**	**EVIDENCIA DE DESEMPEÑO**
Evaluación escrita sobre fundamentos de procesos industriales e interpretación de diagramas de flujo.	Elaboración de diagramas de flujo de bloques y de procesos industriales (PFD).	Participación activa en el análisis de casos y modelado inicial de diagramas de procesos.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

Unidad Didáctica II: Balances de Materia y Procesos de Transformación de Materiales

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA II: Aplica balances de materia en procesos industriales, analizando sistemas de transformación de materiales y utilizando herramientas de cálculo para la optimización de recursos.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
5	Balance de materia en procesos.	Resolver balances de materia.	Pensamiento lógico.	• Ejercicios aplicados • Trabajo colaborativo	Aplica balances de materia.
6	Balance de energía.	Aplicar balances de energía.	Análisis técnico.	• Resolución de problemas • Estudio de casos	Aplica balances de energía.
7	Balances combinados.	Analizar sistemas con balances.	Rigor analítico.	• Resolución de casos • Análisis de procesos	Analiza balances combinados.
8	Procesos industriales (cemento y materiales).	Evaluar procesos industriales.	Interés por la industria.	• Estudio de casos • Debate técnico	Evalúa operaciones industriales.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	**EVIDENCIA DE PRODUCTO**	**EVIDENCIA DE DESEMPEÑO**
Evaluacion escrita sobre Balances de materia y energía en sistemas industriales.	Primer avance del proyecto: Reporte técnico de balances de materia resueltos y validados mediante hojas de calculo automatizadas y/o herramientas de simulación digital de procesos	Capacidad para formular procedimientos óptimos y estructurar las ecuaciones de balance en operaciones unitarias.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

Unidad Didáctica III: Procesos Industriales: Petróleo y Gas Natural

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA III: Analiza y modela procesos industriales del petróleo y gas natural, evaluando su eficiencia mediante la aplicación de balances de materia y energía y el uso de herramientas tecnológicas en sistemas reales.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
9	Industria del petróleo.	Analizar procesos industriales.	Interés técnico.	• Análisis de casos • Discusión guiada	Evalúa procesos del petróleo.
10	Refinación y destilación.	Evaluar procesos de separación.	Pensamiento crítico.	• Estudio de casos • Resolución de problemas	Evalúa procesos de refinación.
11	Procesamiento de gas natural.	Analizar separación de fases.	Interés por el sector energético.	• Análisis de casos • Trabajo colaborativo	Analiza combustibles.
12	Procesos de combustión.	Evaluar eficiencia.	Responsabilidad ambiental.	• Resolución de problemas • Debate técnico	Evalúa combustión.

	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA		
	EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO	**EVIDENCIA DE PRODUCTO**	**EVIDENCIA DE DESEMPEÑO**
	Evaluación escrita sobre Procesos de petróleo y gas natural.	Segundo avance del proyecto: Modelado y simulación de sistemas de refinación de crudo y tratamiento de gas mediante software especializado de simulación industrial.	Destreza en la selección de paquetes de fluidos termodinámicos y discriminación de alternativas de solución técnica.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

Unidad Didáctica IV: Transferencia de Calor y Eficiencia Energética en Procesos Industriales

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: Analiza procesos de transferencia de calor y energía en sistemas industriales, proponiendo mejoras orientadas a la eficiencia energética y optimización de procesos.

Semana	Contenidos			Estrategia didáctica	Indicadores de logro de la capacidad
	Cognitivos	Procedimental	Actitudinal		
13	Transferencia de calor	Analizar sistemas térmicos.	Interés técnico.	• Resolución de problemas • Estudio de casos	Analiza transferencia de calor.
14	Fuentes de energía.	Evaluar uso energético.	Conciencia energética.	• Debate técnico • Análisis de casos	Evalúa fuentes de energía.
15	Energías renovables.	Analizar ventajas y limitaciones.	Responsabilidad ambiental.	• Investigación guiada • Exposición	Analiza energías renovables.
16	Optimización de procesos.	Proponer mejoras.	Innovación.	• Proyecto integrador • Presentación final	Propone mejoras en procesos.

EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

EVIDENCIA DE CONOCIMIENTOS	EVIDENCIA DE PRODUCTO	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
Evaluación escrita sobre Transferencia de calor y eficiencia energética.	Entrega del Proyecto Integrador Final: Reporte técnico de simulación, optimización y análisis de balances de materia y energía de un proceso industrial completo, validado mediante software especializado de ingeniería de procesos.	Sustentación técnica del proyecto, argumentación de resultados de eficiencia y puntualidad en el informe final impreso.

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification
ISO 21001 BUREAU VERITAS Certification

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales educativos y recursos didácticos que se utilizaran en el desarrollo del presente curso:

1. MEDIOS ESCRITOS

- Materiales convencionales como separatas, guías de prácticas y pizarra
- Material de apoyo del curso.

2. MEDIOS VISUALES Y ELECTRÓNICOS

- Materiales audiovisuales como videos
- Presentaciones multimedia, animaciones y simulaciones interactivas.
- Servicios telemáticos: sitios web, correo electrónico, chats, foros.

3. MEDIOS INFORMÁTICOS

- Laptop con conexión a internet
- Programas informáticos (CD u on-line) educativos
- Uso de plataformas virtual con fines educativos

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.

1. EVIDENCIA DE CONOCIMIENTO		PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
UNIDAD I	Evaluación escrita sobre Fundamentos de operaciones industriales y diagramas de flujo	5%	0.05	Prueba escrita objetiva
UNIDAD II	Evaluación escrita sobre Balances de materia y energía.	7%	0.07	Prueba escrita objetiva
UNIDAD III	Evaluación escrita sobre Procesos de petróleo y gas natural.	8%	0.08	Prueba escrita objetiva
UNIDAD IV	Evaluación escrita sobre Transferencia de calor y eficiencia energética.	10%	0.1	Prueba escrita objetiva
Total Evidencia de Conocimiento		**30%**	**0.3**	

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.

2. EVIDENCIA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
1. Presentación de avances modulares del proyecto (Diagramas, balances e hidrocarburos)	5%	0.05	Rúbrica de evaluación y trabajo impreso de acuerdo al formato establecido
2. Rigor técnico en el modelado y simulación mediante software especializado de ingeniería de procesos.	15%	0.15	
3. Sustentación técnica, optimización del proceso e informe final impreso.	15%	0.15	
Total Evidencia del Producto	**35%**	**0.35**	

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 DEL DESEMPEÑO	PORCENTAJE	PONDERACION	INSTRUMENTOS
1. Presentación oportuna del trabajo	5%	0.05	Ficha de observación de proyectos y registro de cumplimiento en las entregas de avances.
2. Formular un procedimiento óptimo para el planteamiento de soluciones a procesos industriales.	15%	0.15	
3. Discriminar entre alternativas y proponer la solución más eficiente para resolver el problema técnico.	15%	0.15	
Total Evidencia del Desempeño	**35%**	**0.35**	

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)

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

CRONOGRAMA ACADEMICO 2026-II

	ACTIVIDADES DE LA FACULTAD	DEL	AL
13	Programación de cursos del semestre académico en el sistema de INTRANET	01/06/2026	05/06/2026
14	Distribución de Carga Lectiva (Asamblea de docentes)	08/06/2026	19/06/2026
15	Ingreso de Carga Lectiva al sistema (Jefe de Departamento Académico)	22/06/2026	26/06/2026
16	Ingreso y publicacion de horarios en el sistema (Director de Escuela)	30/06/2026	10/07/2026
17	Entrega obligatoria bajo responsabilidad su(s) sílabo (sílabos (s) al Director del Departamento Académico	03/08/2026	14/08/2026
18	El docente responsable comenta el sílabo de las asignaturas a su cargo	PRIMER DÍA DE CLASES	
	EVALUACIONES DEL SEMESTRE ACADÉMICO	**DEL**	**AL**
	Módulo I	07/09/2026	11/09/2026
	Módulo II - I PARCIAL (Plan por Objetivos)	05/10/2026	09/10/2026
	Módulo III	02/11/2026	06/11/2026
	Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)	30/11/2026	04/12/2026
	Examen Sustitutorio (Plan por Objetivos)	04/12/2026	
	INGRESO DE NOTAS AL SISTEMA	**DEL**	**AL**
	Módulo I	14/09/2026	20/09/2026
	Módulo II - I PARCIAL (Plan por objetivos)	12/10/2026	18/10/2026
	Módulo III	09/11/2026	15/11/2026
	Módulo IV - II PARCIAL (Plan por objetivos)	07/12/2026	08/12/2026
	FINALIZAR Y GENERAR ACTA POR EL DOCENTE RESPONSABLE DEL CURSO A CARGO	**07/12/2026**	**13/12/2026**
	IMPRESIÓN Y FIRMA DE ACTAS POR PARTE DE: ORAA Y DOCENTE DE CURSO	**07/12/2026**	**14/12/2026**
	Al finalizar cada Módulo y/o Parcial el Director de Escuela Profesional Informa al Decano el incumplimiento de los docentes sobre el ingreso de notas al sistema, en sus dos modalidades		
	Inicio y término de clases	**17/08/2026**	**04/12/2026**

(*) RCU Nº 0815-2018-CU-UNJFSC

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB

UNIDAD DIDACTICA I:

1 GEANKOPLIS, C. (2000). Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias. Edit. Continental, S.A., México. Pp. 740.

2 G. V. Reklaitis: Balances de materia y energía: McGraw Hill.

3 Díaz, A. (2013). Apuntes de Operaciones Unitarias I, UNFV, Lima-Perú.

UNIDAD DIDACTICA II:

1. George T. Austin. (1989). Manual de Procesos Químicos en la Industria, McGraw-Hill, 1ra. Ed. en español, México.
2. LIMUSA WILEY. Principios elementales de los procesos químicos, 3ª.ediciòn.
3. Gael D. Ulrich. (1992). Procesos de Ingeniería Química, McGraw Hill, México.
4. Norris Shreve (1986). The chemical Process Industries, McGraw Hill, U.S.A.
5. Kirck y Othmer (1 9 8 2) Enciclopedia de Tecnología Química, UTHEHA, México.
6. Van Otuño (1992). Tecnología de Procesos Químicos.

UNIDAD DIDACTICA III:

1. Wuithier, Pierre.(2000). Petróleo, refino y tratamiento químico.
2. George T. Austin. (1989). Manual de Procesos Químicos en la Industria, McGraw-Hill, 1ra. Ed. en español, México, 1989.
3. Gael D. Ulrich. (1992). Procesos de Ingeniería Química, McGraw Hill, México.
4. Norris Shreve.(1986). The Chemical Process Industries, McGraw Hill, U.S.A.
5. Kirck y Othmer.(1982). Enciclopedia de Tecnología Química, UTHEHA, México.
6. Van Ortuño. (1992). Tecnología de Procesos Químicos.

UNIDAD DIDACTICA IV:

1. Cengel, Y. & Ghajar, A. – Transferencia de Calor y Masa.
2. Incropera, F. – Fundamentos de Transferencia de Calor.
3. Kern, D. Q. – Procesos de Transferencia de Calor.

Huacho, agosto, 2026

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN
MIGUEL GILDER MOTA HILARIO
INGENIERO QUÍMICO