

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUIMICA
SÍLABO DEL CURSO
LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA II

I.- DATOS GENERALES

1.1 ASIGNATURA	: LABORATORIO DE INGENIERIA QUIMICA II
1.2 CÓDIGO	: IFTC56
1.3 CONDICIÓN	: OBLIGATORIO
1.4 REQUISITO	: Laboratorio de Ingeniería Química I Transferencia de Masa I
1.5 N° HORAS DE CLASE	: 4 horas laboratorio semanal
1.6 N° DE CRÉDITOS	: 02
1.7 CICLO	: IX
1.8 SEMESTRE ACADÉMICO	: 2022-A
1.9 DURACIÓN	: 17 SEMANAS
1.10 DOCENTE	: MSc. Hector Ricardo Cuba Torre hrcubat@unac.edu.pe

I. SUMILLA:

La asignatura corresponde al Área de formación de estudios específicos profesional especializada, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito capacitar al estudiante en técnicas y operaciones de la ingeniería química para desarrollar tecnologías aplicados en la industria química y afines.

El contenido comprende: mecánica de partículas, Reducción de tamaño, Separación por tamaños, Porosidad de lechos fijos, Filtración. Sedimentación. Caída de presión en lechos fijos y fluidizados. Transferencia de Masa, Difusión de gases, Difusión de líquidos, Absorción de gases, Destilación diferencial, Reactores químicos tipo Batch y de tanque agitado.

II. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1. Competencias Generales

CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2. Trabajo en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando ideas de los demás y los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2. Competencias Específicas de las Carrera

Adquiere habilidades, conocimientos, aptitudes y actitudes para la buena aplicación de las operaciones y procesos unitarios experimental en laboratorio.

Se orienta a aplicar y desarrollar las principales operaciones y procesos unitarios relacionados a la industria.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Maneja, analiza e interpreta fuentes de información y datos, para organizar y desarrollar ideas de forma coherente, que luego son aplicadas en determinadas operaciones y procesos unitarios a nivel experimental.

IV. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1		FILTRACION A PRESION CONSTANTE.		
Logro de Aprendizaje				
Analiza, Infiere e interpreta realizando pruebas experimentales los procesos de filtración a presión constante asociados a industrias.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Descripción del contenido de experimentos a desarrollar. Pautas para desarrollo de informes de Practicas. Formación grupos e instrucciones para Practicas de	Participación de los alumnos para las prácticas, formación de grupos asignación de Trabajo Investigación Formativa.	El alumno desarrolla y presenta grupos de trabajo y se asigna el tema de trabajo IF.	• Asistencia y Participaciones en Clase

	Laboratorio Presencial			
2	Fundamentos de Filtración, separación sólidos-líquido, Ecuación de Kozeny Carman, régimen Construcciones gráficas y modelos matemáticos. Aplicaciones industriales. Grupo A: Presencial. Grupo B: Asíncrono	Evaluar la resistencia a la filtración y la caída de presión en la separación sólido líquido. Grupo B: Asignación de ejercicios de filtración.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento de filtración Grupo A: Entrega informe Grupo B: Entrega de resolución ejercicios	• Rubrica 1
3	Fundamentos de Filtración, separación sólidos-líquido, Ecuación de Kozeny Carman, régimen Construcciones gráficas y modelos matemáticos. Aplicaciones industriales. Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar la resistencia a la filtración y la caída de presión en la separación sólido líquido. Grupo A: Asignación de ejercicios de filtración	Informe con los resultados y conclusiones del experimento de filtración Grupo B: Entrega informe Grupo A: Entrega de resolución ejercicios	• Rubrica 1
UNIDAD 2	SEDIMENTACION DISCONTINUA			
Logro de Aprendizaje				
Analiza, Infiere e interpreta realizando pruebas experimentales los procesos de sedimentación asociados a dimensionamientos industriales.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	• Instrumentos de evaluación
4	Sedimentación, fundamentos, teoría de Kynch. Método de Talmadge y Fitch. Grupo A: Presencial. Grupo B: Asíncrono	Evaluar la relación entre la velocidad de sedimentación y la concentración de la suspensión. Grupo B: Asignación de ejercicios de filtración.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento sedimentación Grupo A: Entrega informe Grupo B: Entrega de resolución ejercicios	• Rubrica 1

5	Sedimentación, fundamentos, teoría de Kynch. Método de Talmadge y Fitch. Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar la relación entre la velocidad de sedimentación y la concentración de la suspensión. Grupo A: Asignación de ejercicios de filtración.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento sedimentación Grupo B: Entrega informe Grupo A: Entrega de resolución de ejercicios	• Rubrica 1
UNIDAD 3	DIFUSION DE GASES			
Logro de Aprendizaje				
Analiza, Infiere e interpreta realizando pruebas experimentales los procesos de difusión de gases asociados a los procesos industriales.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	• Instrumentos de evaluación
6	Teoría cinética gases, Ecuaciones de Wilke Lee. Estado pseudo estacionario, modelos matemáticos. Grupo A: Presencial. Grupo B: Asíncrono	Evaluar la difusividad de una sustancia volátil en aire y comparar modelos teóricos Grupo B: Asignación de ejercicios de difusión másica de gases.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento difusión gases Grupo A: Entrega informe Grupo B: Entrega de resolución de ejercicios	• Rubrica 1
7	Teoría cinética gases, Ecuaciones de Wilke Lee. Estado pseudo estacionario, modelos matemáticos. Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar la difusividad de una sustancia volátil en aire y comparar modelos teóricos Grupo A: Asignación de ejercicios de filtración.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento difusión gases Grupo B: Entrega informe Grupo A: Entrega de resolución de ejercicios	• Rubrica 1
8	Examen Parcial			

UNIDAD 4		DIFUSION DE LIQUIDOS		
Logro de Aprendizaje				
Analiza, Infiere e interpreta realizando pruebas experimentales los procesos de difusión de líquidos asociados a los procesos industriales.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
9	Difusión másica en solución electrolitos. Ecuación Nernts-Haskell. Ley de Fick de difusión en estado estacionario. Grupo A: Presencial. Grupo B: Asíncrono	Evaluar la difusividad de solución de electrolitos en agua. Grupo B: Asignación de ejercicios de difusión másica de gases.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento difusión másica en agua Grupo A: Entrega informe Grupo B: Entrega de resolución ejercicios	• Rubrica 1
10	Difusión másica en solución electrolitos. Ecuación Nernts-Haskell. Ley de Fick de difusión en estado estacionario. Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar la difusividad de solución de electrolitos en agua. Grupo A: Asignación de ejercicios de filtración.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento difusión másica en agua Grupo B: Entrega informe Grupo A: Entrega de resolución ejercicios	• Rubrica 1
UNIDAD 5		ABSORCION DE GASES		
Logro de Aprendizaje				
Analiza, Infiere e interpreta realizando pruebas experimentales los procesos de absorción de gases en agua asociados a los procesos industriales.				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
11	Absorción de gases en una columna empacada Coeficiente de solubilidad y la temperatura en transferencia de masa en estado	Evaluar relación líquido-gas en una torre de absorción empacada y el factor de diseño. Grupo B:	Informe con los resultados y conclusiones del experimento absorción de CO2 en agua Grupo A: Entrega informe	• Rubrica 1

	estacionario. Grupo A: Presencial. Grupo B: Asíncrono	Asignación de ejercicios de absorción de gases en líquidos.	Grupo B: Entrega de resolución de ejercicios	
12	Absorción de gases en una columna empacada Coeficiente de solubilidad y la temperatura en transferencia de masa en estado en estado estacionario. Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar relación líquido-gas en una torre de absorción empacada y el factor de diseño. Grupo B: Asignación de ejercicios de absorción de gases en líquidos.	Informe con los resultados y conclusiones del experimento difusión absorción del CO2 en agua Grupo B: Entrega informe Grupo A: Entrega de resolución de ejercicios	• Rubrica 1
13	Evaluación de Desempeño del alumno Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar las competencias Conocimiento del tema Aplicaciones y Fundamentos cálculos en resolución de problemas Asistencias y Participaciones	Conozca y aplique lo aprendido en los experimentos de laboratorio	Rubrica 1
14	Evaluación de Desempeño del alumno Grupo B: Presencial. Grupo A: Asíncrono	Evaluar las competencias Conocimiento del tema Aplicaciones y Fundamentos cálculos en resolución de problemas Asistencias y Participaciones	Conozca y aplique lo aprendido en los experimentos de laboratorio	Rubrica 1
15	Retroalimentación Grupo A y B: Presencial.	Exposición y respuestas a preguntas del trabajo de IF	Informe grupal del Trabajo de IF	Rubrica 2
16	Examen Final			
17	Examen Sustitutorio			

V. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La Facultad de Ingeniería Química de la UNAC, en cumplimiento con lo dispuesto en la Resolución Viceministerial N°085-2020-MINEDU del 01 de abril de 2020, de manera excepcional y mientras duren las medidas adoptadas por el Gobierno con relación al estado de emergencia sanitario, se impartirá educación remota no presencial haciendo uso de una plataforma virtual educativa: espacio en donde se imparte el servicio educativo de los cursos, basados en tecnologías de la información y comunicación (TICs) y presencial para las prácticas de laboratorio socializado las instrucciones la Dirección de la Escuela el día 09 de marzo de 2022.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada del curso: el sílabo, la matriz formativa, ruta del aprendizaje, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa.

Las estrategias metodológicas para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

MODALIDAD SINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **Clases Virtuales**
- **Presentación de diapositivas**
- **Ejercicios de resolución semanal para reforzar procesos de aprendizaje.**

MODALIDAD ASINCRÓNICA

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente, sin interacción instantánea. Dentro de la modalidad asincrónica, se hará uso de:

- **Desarrollo de tareas en casa**
- **Revisión de un artículo científico**

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en *Moodle*, *Google Meet*, *Google Drive*. Uso de *Whatsapp*.

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación a sistemas particulados. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

VI. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Dispositivos de clase
b) Internet	b) Texto digital
c) Correo electrónico	c) Videos
d) Plataforma virtual	d) Tutoriales
e) Software educativo	e) Enlaces web
f) Pizarra digital	f) Artículos científicos

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** Se usará un cuestionario en línea en base a banco de preguntas para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso.

- **Evaluación formativa:** Parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Unidad	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
1 y 2	Examen Parcial	EP	0.3	Examen
3	Examen Final	EF	0.3	Examen
1,2 y 3	Participación Permanente: Expone ejercicios asignados	PP	0.3	Rúbrica 1
5	Exposición del trabajo de investigación Formativa	TI	0.1	Rúbrica 2
TOTAL			1.00	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF= 0.3*EP+0.3*EF+ 0.3PP+0.1*TI$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo Reglamento General de Estudios de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas y trabajos de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El alumno aprueba si su nota promocional es 11
- Las evaluaciones son de carácter permanente.
- Las evaluaciones de las asignaturas son por unidades de aprendizaje.
- La nota de la unidad constituye una nota parcial y tiene un peso establecido en el sílabo. La nota final se obtiene con el promedio ponderado de las notas parciales.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

9.1. Fuentes Básicas:

BROWN, GEORGE GRANGER. OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA; Ed. Marín, Barcelona, 1965.

FOUST, ALAN S. ET AL. PRINCIPIOS DE OPERACIONES UNITARIAS., 5ta Ed., CECSA, México, 1972.

LEVENSPIEL, O. INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS. Ed. REVERTE, Barcelona, 1984.

9.2. Fuentes Especializadas:

- BASMADJIAN, D. MASS TRANSFER: PRINCIPLES AND APPLICATIONS; CRC PRESS, Boca Raton, 2005.
- BENITEZ, J. PRINCIPLES AND MODERN APPLICATIONS OF MASS TRANSFER OPERATIONS; Mc Graw-Hill Book Co. New Helhi, 1995.
- BENNET, C.O. - MYERS, J.E. MOMENTUM, HEAT AND MASS TRANSFER., Mc Graw-Hill Book Co. New Helhi, 1975.
- COULSON, J.M. – RICHARDSON, J.F. INGENIERIA QUIMICA, Tomo II ; Ed. REVERTE S.A., Barcelona, 1981.
- DENBING, K.; TURNER, J.C. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LOS REACTORES QUÍMICOS; Ed. LIMUSA, Madrid, 2010.
- DOUGLAS C.M. "DISEÑO Y ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS" Ed. Iberoamericana, México, 1991.
- GEANKOPLIS, CH. PROCESOS DE TRANSPORTE Y PRINCIPIOS DE PROCESOS DE SEPARACIÓN, 4ª edición, CECSA, México, 2006.
- HINES, A. - MADDOX, R. MASS TRANSFER: FUNDAMENTALS AND APPLICATION. Prentice Hall, New Jersey, 1985.
- KING, C.J. SEPARATION PROCESSES. Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1980
KISTER, H.Z. DISTILLATION DESIGN. Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1990.
- MC CABE - SMITH. "OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA". Ed. Mc GRAW HILL, New York, 1998.
- MARTÍNEZ DE LA CUESTA, P. – RUS MARTÍNEZ, E. OPERACIONES DE SEPARACION EN INGENIERÍA QUÍMICA – Métodos de Cálculo. Pearson Educación S.A., Madrid, 2004.
- MOLYNEUX, F. "EJERCICIOS DE LABORATORIO DE INGENIERÍA QUÍMICA". Ed. Blume, Barcelona - España 1969.
- SCHWEITZER, PH. (Editor). HANDBOOK OF SEPARATION TECHNIQUES FOR CHEMICAL ENGINEERS. Mc Graw-Hill Book Co., New York, 1979
- SWAIN, A., PATRA, H. and ROY G.K. MECHANICAL OPERATIONS. Tata Mc Graw – Hill ,New Delhi, 2011
- WILLS, B.A. MINERAL PROCESSING TECHNOLOGY.7th edition. Elsevier Publishing, 2006

8.3 Trabajos en investigación Docente.

CUBA TORRE, Héctor Ricardo, "Optimización de absorción de dióxido de carbono en bebida empleando Venturi". Universidad Nacional del Callao UNAC, 2020

IX. NORMAS DEL CURSO

- Normas de etiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.
 - Puntualidad
 - Respeto
 - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.

ANEXO

RUBRICA 1

Competencia Específica	Participación activa en clase y desarrollo de tareas asignadas (solución de problemas) que serán presentadas cuando el profesor llama al alumno o grupo de trabajo.
Indicador	Capacidad de análisis, solución e interpretación del problema. Comprensión del tema
Producto	Se pedirá resolver ejercicios permanentemente que constituirá en una nota PT.

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				Valor
	1	2	3	4	
	INCIPIENTE O ELEMENTAL Puntaje: 1 ó 2	EN DESARROLLO Puntaje: 3	SATISFACTORIO O ADECUADO Puntaje: 4	SOBRESALIENTE O EXCELENTE Puntaje: 5	
Análisis del problema					
Solución del problema					
Interpretación de los Resultados					
Comprensión del tema					
Total					

RUBRICA 2

Competencia Específica	Realiza investigación asociado a temas desarrollados en clase.
Indicador	Capacidad de resumen, dominio del tema, capacidad de respuestas y calidad de trabajo de investigación.
Producto	Nota de Trabajo de Investigación Formativa, T1

CRITERIOS	NIVELES DE DESEMPEÑO				Valor
	1	2	3	4	
	INCIPIENTE O ELEMENTAL Puntaje: 1 ó 2	EN DESARROLLO Puntaje: 3	SATISFACTORIO O ADECUADO Puntaje: 4	SOBRESALIENTE O EXCELENTE Puntaje: 5	
Capacidad de resumen del tema investigado (PPT)					
Dominio del tema en la exposición					
Capacidad de respuesta a preguntas					
Calidad del trabajo de investigación realizado (Word)					
Total					