

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA QUÍMICA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUÍMICA



SÍLABO

ASIGNATURA: LABORATORIO DE INGENIERIA QUÍMICA II

SEMESTRE ACADÉMICO: 2022 - II

**DOCENTES: MSc. Ing. Héctor R. Cuba Torre
MSc. Ing. Rodolfo Paz Salazar
MSc. Ing. Gary R. Moquillaza Espinoza**

CALLAO, PERÚ

2022



I. DATOS GENERALES

1.1. Asignatura	:	Estudios específicos
1.2. Código	:	IFTC56
1.3. Carácter	:	Obligatorio
1.4. Requisito	:	Laboratorio de ingeniería química I IFTC44
1.5. Ciclo	:	IX
1.6. Semestre Académico	:	2022-II
1.7. N° de horas de clase	:	04 horas teórico - prácticas
1.8. N° de horas semanales	:	04 horas teórico - practicas
1.9. Créditos	:	02
1.10. Duración	:	17 SEMANAS
1.11. Docente	:	MSc. Ing. Héctor R. Cuba Torre MSc. Ing. Rodolfo Paz Salazar MSc.. Ing. Gary Moquillaza Espinoza
1.12. Modalidad	:	Presencial

II. SUMILLA

La asignatura de Laboratorio de Ingeniería Química II, pertenece a el área de estudios específicos, es de naturaleza teórico - práctico (talleres) 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, además de lograr el entendimiento y las buenas prácticas de los procesos mencionados. 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.

III. COMPETENCIAS DEL PERFÍL DEL EGRESO.

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. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo 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 autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2. Competencias Específicas

1. Gestiona su proceso de aprendizaje y su formación integral, de manera autónoma y permanente.
2. Investiga de manera crítica, reflexiva y creativa, y presenta formalmente sus resultados.
3. Actúa con responsabilidad social, con énfasis en la preservación del medio ambiente.
4. Capaz de trabajar en equipo asumiendo diferentes roles.
5. Optimiza el uso de los recursos
6. Es proactivo y toma decisiones asertivas.

IV. CAPACIDADES

- a. Aplica los conocimientos y actitudes para el buen uso de los equipos, para su conservación y preservación.
- b. Analiza los resultados experimentales mediante los fundamentos teóricos adquiridos para realizar su conclusión.
- c. Realiza investigación en procesos unitarios y operaciones.

- d. Desarrolla habilidades en el manejo de los equipos, aplicando los fundamentos de medición y control, además de la comprensión de los mismos, mejorando los procesos.
- e. Diseña procesos efectivos, novedosos, basados en la teoría e investigación.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
01	<p>Diseño Experimental:</p> <p>Instrucciones para desarrollo de prácticas e Informes</p> <p>Formación de grupos y asignación de trabajo</p> <p>Investigación</p> <p>Bibliográfica</p>	<p>Utiliza los conceptos del diseño experimental para desarrollo de las prácticas de laboratorio</p>	<p>Participa de manera activa en su experiencia de aprendizaje</p>	<p>Expresa conocimiento del tema sobre diseño experimental y su importancia.</p>	<p>Reconocer y analizar los diseños experimentales e importancia.</p>
02	<p>Practica No 1: Tamaño de partículas por Tamizado</p> <p>Separación de partículas por tamizado</p> <p>Operación de tamizado como método de clasificación de sólidos por el tamaño.</p>	<p>Explica y aplica la separación de partículas utilizando las propiedades de los materiales</p>	<p>Reconoce la importancia del tamaño de partículas en los procesos unitarios.</p>	<p>Ejercicios de tamaños de partículas para resolver y sus aplicaciones industriales</p>	<p>Analizar el tamaño de partículas observando las propiedades mecánicas mediante cálculos de ingeniería</p>

03	<p>Practica No 2: Rendimiento de un Tamiz</p> <p>Evaluación del rendimiento de separación.</p> <p>Rendimiento de rechazo y rendimiento de tamizado.</p>	<p>Explica y aplica el rendimiento de separación de un tamiz de acuerdo con el tamaño de partículas</p>	<p>Reconoce la importancia del rendimiento de separación por tamizado.</p>	<p>Ejercicios de rendimiento de separación por tamices y sus aplicaciones industriales</p>	<p>Analizar el rendimiento de separación de un tamiz observando las propiedades mecánicas de las partículas.</p>
04	<p>Practica No 3: Reducción de Tamaño</p> <p>Reducción de tamaño de partículas</p> <p>Clasificación de los equipos.</p> <p>Grado de reducción.</p>	<p>Explica e identifica los equipos, clasifica muestras y analizas resultados de la molienda y determina los grados de reducción</p>	<p>Reconoce la importancia de la molienda de materiales y grado de reducción.</p>	<p>Ejercicios de molienda de materiales y sus aplicaciones industriales</p>	<p>Analizar la molienda grado de reducción de materiales observando las propiedades mecánicas de las partículas.</p>
05	<p>Practica No 4: Densidad de Material granular</p> <p>Procedimientos utilizados para caracterizar partículas sólidas.</p>	<p>Analiza y explica e los procedimientos para caracterizar las partículas sólidas.</p>	<p>Reconoce la importancia de la caracterización de partículas sólidas .</p>	<p>Ejercicios de densidades de materiales y sus aplicaciones industriales</p>	<p>Analizar las densidades de los materiales observando sus propiedades.</p>
06	<p>Practica No 5: Porosidad de lechos Fijos</p> <p>Propiedades que se utilizan para caracterizar un lecho fijo.</p>	<p>Analiza y explica las propiedades que se utilizan para caracterizar un lecho fijo.</p>	<p>Reconoce la importancia de la caracterización de un lecho fijo .</p>	<p>Ejercicios de porosidades de materiales y sus aplicaciones.</p>	<p>Analizar las porosidades de lechos fijos observando sus propiedades.</p>

07	Practica No 6: Filtración a presión constante Procedimientos para llevar a cabo las operaciones de filtración.	Analiza y explica las propiedades de la filtración a presión constante.	Reconoce la importancia de las filtraciones a presiones constantes.	Ejercicios de filtraciones y sus aplicaciones.	Analizar las operaciones de filtración a presión constante observando sus propiedades.
08	EXAMEN PARCIAL EP				Evaluación de conocimientos adquiridos en 07 semanas
09	Practica No 7: Sedimentación discontinua Procedimientos para llevar a cabo las operaciones de sedimentación.	Analiza y explica el proceso de sedimentación discontinua.	Reconoce la importancia de la sedimentación discontinua.	Ejercicios de sedimentación discontinua y sus aplicaciones.	Analizar las operaciones de sedimentación discontinua observando las variables del proceso.

Unidad Didáctica N° 02:

Transferencia de Masa.

Duración semanas: 10,11, 12 y 13

Fecha de inicio : 10-11-2021

Fecha de término : 04-06-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):

Reconoce y explica con base científica y criterio técnico los fundamentos que rigen las operaciones de transferencia de masa

Utiliza ecuaciones, diagramas de los procesos unitarios en la Ingeniería Química

Resuelve y formula problemas de transferencia de masa relacionados a la Ingeniería.

Capacidad de Investigación formativa (IF)

Demuestra una postura reflexiva frente a la aplicación de la transferencia de masa y los diferentes procedimientos que involucran las operaciones en la ingeniería.

SEM	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
10	<p>Practica No 8: Caída de Presión en lechos Fijos</p> <p>Caída de presión de un lecho poroso y el régimen del flujo.</p>	<p>Analiza y explica el proceso de caída de presión en lechos fijos.</p>	<p>Reconoce e investiga la caída de presión en sistemas filtrantes.</p>	<p>Desarrolla ejercicios de caída de presiones en filtros y sus aplicaciones.</p>	<p>Analizar la caída de presiones en sistema de filtros observando las variables del proceso.</p>
10	<p>Practica No 9: Difusividad másica en gases</p> <p>Mecanismos y modelos de transferencia de masa en fase gas.</p>	<p>Analiza y explica el proceso de transferencia de masa.</p>	<p>Reconoce e investiga modelos de los procesos de transferencia de masa.</p>	<p>Desarrolla ejercicios de difusividad de gases en fase gaseosa y sus aplicaciones.</p>	<p>Analizar la difusividad de gases en fase gaseosa observando las variables del proceso.</p>

11	Practica No 10: Difusividad másica en líquidos Mecanismos y modelos de transferencia de masa en fase líquida.	Analiza, investiga y explica para evaluar la difusividad en fase líquida.	Reconoce e investiga modelos de difusividad en fase líquida.	Desarrolla ejercicios de difusividad en fase líquida y sus aplicaciones.	Analizar la difusividad en líquidos observando las variables del proceso.
12	Practica No 11: Absorción de gases Absorción de gases, métodos y principales equipos.	Analiza, investiga y explica la absorción de gases y equipos.	Reconoce e investiga modelos de difusividad en fase líquida.	Desarrolla ejercicios de absorción de gases y sus aplicaciones.	Analizar la absorción de gases observando las variables del proceso.
14	Practica No 12: Destilación diferencial de mezcla Binaria Métodos de separación de mezclas binarias mediante destilación discontinua.	Analiza, investiga y explica la destilación de mezcla binarias.	Reconoce e investiga modelos de destilaciones binarias.	Desarrolla ejercicios de destilación discontinua y sus aplicaciones.	Analizar la destilación binarias observando las variables del proceso.

Unidad Didáctica N° 03: Reactores Químicos.

Duración semanas: 15, 16 y 17

Fecha de inicio: 07-06-2021

Fecha de término: 21-06-2021

Actividad sincrónica y asincrónica

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

Capacidad enseñanza aprendizaje (EA):

Analiza y explica con base científica y criterio técnico los fundamentos que rigen las reacciones químicas y equipos

Utiliza ecuaciones, diagramas de los procesos unitarios en la Ingeniería Química

Resuelve y formula problemas de cinéticas químicas relacionados a la Ingeniería.

Capacidad de Investigación formativa (IF)

Demuestra una postura reflexiva frente a la aplicación de la cinéticas y reactores químicos que involucran las operaciones en la ingeniería.

SEM	CONTNIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES	APRENDIZAJE ESPERADO
15	Practica No 13: Hidrolisis en un reactor Batch Características de un reactor por lotes o Batch. Exposición de Trabajos de Investigación monográficos asignados	Analiza, investiga y explica los reactores tipo Batch.	Reconoce e investiga modelos de reactores Batch.	Desarrolla ejercicios de reactores Batch y sus aplicaciones.	Analizar los reactores tipo Batch observando las variables del proceso.
16	EXAMEN FINAL EF				Evaluación de conocimientos adquiridos.
17	EXAMEN SUSTITUTORIO ES				

VI. 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).

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. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

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

6.1. Herramientas metodológicas de comunicación modalidad sincrónica

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que permiten la comunicación no presencial y en tiempo real entre el docente y los estudiantes.

Dentro de la modalidad sincrónica, se hará uso de:

- **La plataforma virtual**

6.2 Herramientas metodológicas de comunicación 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:

- **Trabajos asignados**

MODALIDAD PRESENCIAL

- **Se desarrollarán los diversos experimentos en el laboratorio de Operaciones y Procesos Unitarios.**

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

Aula Virtual UNAC en *Moodle, Google Meet, Google Drive.*

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Redacción de ejemplo: se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas matemáticas en la investigación en Ingeniería de Química. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL (académica, ambiental, investigación, gestión)

La Universidad Nacional del Callao, dentro del ámbito educativo, hace frente a su función social respondiendo a las necesidades de transformación de la sociedad a nivel

regional y nacional mediante el ejercicio de la docencia, la investigación y la extensión. En esa línea, la responsabilidad social académica de esa asignatura consiste en el desarrollo de procesos amigables con el medio ambiente y que su desarrollo pueda ser transferido a las industrias.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere:

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



VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** Se propondrá un procedimiento de evaluación de los conocimientos previos para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso.
- **Evaluación formativa:** Se trabajará en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

- **Evaluación sumativa:** Cada semana de clase será evaluada tanto las actividades presenciales como los trabajos monográficos, lo cual equivale a un total de 10 evaluaciones

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Capítulo	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Evaluación formativa	IF	0.3	Rúbrica
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Informe de laboratorio	INF	0.2	Revisión de Informe
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Exposición de monografías	EXP	0.2	Exposición de la monografía
13	Exámen parcial	EP	0.15	
13	Exámen final	EF	0.15	
	TOTAL		1.00	

FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$\mathbf{NF = (IF*0.3) + (INF*0.2) + (EXP*0.2) + (EP*0.15) + (EF*0.15)}$$

INF se obtendrá del promedio de informes de laboratorio

EXP se obtendrá del promedio de informes de laboratorio

La nota final es el promedio ponderado de los puntajes obtenidos en cada evaluación, cuyo valor debe ser mayor a 10.5.

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 de aprendizaje.
- Asistencia al 70% como mínimo en la teoría y 80% a la práctica.
- La escala de calificación es de 00 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.

IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las normas que serán aplicadas en las fuentes de información recopiladas y en la redacción de los informes, así como de las monografías debe estar en APA7.

Geankoplis, J. (1982). *Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias*. Ed. Continental, México.

Molyneux, F. (1969). *Ejercicios de Laboratorio de Ingeniería Química*. Ed. Blume, Barcelona – España.

Pavlov, K. (1981). *Problemas y Ejemplos para el curso de Operaciones Básicas y Aparatos en Tecnología Química*. Ed. MIR, Moscú.

Smith-Harriott, M. (1998). *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*. Ed. McGraw Hill, New York.

Douglas, C. (1991). *Diseño y Análisis de Experimentos*. Ed. Iberoamericana México.

Wetly, J., Wicks, C., Wilson, R., & Franchini, C. (1984). *Fundamentos de Transferencia de Momento, Calor y Masa*. Ed. Limusa, México.

Bennet, C. (1979). *Transferencia de Cantidad de Momento, Claro y Masa*. Ed. Reverté Barcelona.

Holland, C. (1981). *Fundamentos y Modelos de los Procesos de Separación*. Ed. Prentice-Hall International, Bogotá-Colombia.

Smith, J. (1990). *Ingeniería de la Cinética Química*. Ed. CECSA, México.

Manuales de los equipos utilizados en el laboratorio.



9.1. Fuentes Básicas:

Deben ser las principales que sirvan de base para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

9.2. Fuentes Complementarias:

Son fuentes alternas que complementan y profundizan el proceso de enseñanza aprendizaje.

9.3. Publicaciones del docente

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

PAZ SALAZAR, Rodolfo, "Diseño de sistemas de tuberías para una planta envasadora de gas (GLP) en balones de 10kg para uso doméstico" Universidad Nacional del Callao UNAC

MOQUILLAZA ESPINOZA, Gary Raul, "Diseño de un proceso para la producción de harina de carne, vísceras y hueso a partir de aves de descarte" Universidad Nacional del Callao UNAC, 2018

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de etiqueta.: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.
 - Recuerde lo humano – Buena educación.
 - Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
 - Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.
 - Evita el uso de emoticones.

- Otras declaradas en el estatuto y reglamento de estudios vigente.