

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA QUIMICA

SÍLABO DEL CURSO DE DISEÑO DE PLANTAS

I. DATOS GENERALES

1.1. Área	:	Ingeniería
1.2. Código	:	IFPR 62
1.3. Requisito	:	Transferencia de masa II Ingeniería de las Reacciones Químicas II
1.4. Ciclo	:	Decimo
1.5. Semestre Académico	:	2022-A
1.6. N° de horas de clase	:	06 horas semanales HT: 02 horas/ HP: 04 horas.
1.7. Créditos	:	04
1.8. Docente	:	Ing Mg Leonardo F. Machaca Gonzales
1.9. Condición	:	Obligatorio
1.10. Modalidad	:	No presencial (virtual)

II. SUMILLA:

La asignatura de Diseño de plantas pertenece a Estudios Específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito de desarrollar competencias comunicativas de los fundamentos de ingeniería química para el diseño de plantas químicas industriales.

El contenido principal del curso es: Etapas del proyecto de instalación de una planta industrial. Localización y tamaño de planta. Diseño de Ingeniería de Procesos Químicos. Diseño detallado de los equipos principales y de uso genérico, así como la Disposición de planta y prevención ambiental.

III. COMPETENCIAS A LAS QUE APORTA

3.1. Competencias Generales (no necesariamente las tres)

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 autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

3.2. Competencias Específicas de las Carrera

1. Formula, evalúa, diseña y participa eficazmente en proyectos de plantas químicas y afines.
2. Proyecta, planifica, desarrolla, optimiza y administra plantas industriales, considerando el control y la prevención de la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

1. Estudia y analiza la creación, organización, planificación, programación, evaluación, y control del proyecto de instalación plantas químicas industriales.
2. Evalúa y determina la localización y el tamaño de planta óptima.
3. Analiza y diseña la ingeniería de procesos químicos.
4. Estudia el diseño de detalles de los equipos principales y de uso genérico de una planta industrial para Elaborar el plano de disposición o distribución de plantas industriales (plan layout).

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD 1	Creación, organización, planificación, programación, evaluación y control proyecto de instalación de una planta industrial
Logro de Aprendizaje Estructura: Identifican y desarrollan las etapas del diseño de un proyecto de instalación de una planta industrial Al finalizar la unidad, el estudiante Elabora la creación, organización, planificación, programación evaluación y control del Proyecto de Instalación de una Planta Industrial para un caso real de la industria peruana	

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
1	Introducción, Creación (diseño del producto, estudio de mercado), organización, planificación, programación, evaluación y control del Proyecto de Instalación de una Planta Industrial	Identifica y desarrolla las etapas del diseño de un proyecto de instalación de una planta industrial	Elabora la creación, organización, planificación, programación y evaluación y control del Proyecto de Instalación de una Planta Industrial para un caso real de la industria peruana	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación o apreciación o estimación • Rúbricas

UNIDAD 2	Localización y tamaño de planta
--------------------	--

Logro de Aprendizaje

Estructura: Evalúa, selecciona y determina la localización y el tamaño de planta óptima de una planta química industrial

Al finalizar la unidad, el estudiante selecciona y determina la localización y tamaño de planta óptima de una Planta Industrial para un caso real de la industria peruana (pequeña, mediana, y gran industria)

Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
2	Estudio sobre la localización de planta. Aspectos generales y análisis en la elección de planta. Factores determinantes en la localización de planta.	Analiza y selecciona la localización óptima de una planta industrial, para pequeña, mediana y gran industria.	Analiza los factores locacionales y aplica los métodos de evaluación en la selección de la localización óptima de la planta industrial aplicando a un problema real.	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación o apreciación o estimación • Rúbricas
3	Determinación del tamaño de planta. Relación: tamaño de planta mercado, Relación tamaño de planta - tecnología, Relación tamaño de planta - materia prima, Relación tamaño de planta-financiamiento, Relación tamaño de planta-Inversión, Relación tamaño de planta- punto de equilibrio.	Analiza, evalúa y determina el tamaño de planta óptimo de una planta industrial.	Analiza y determina con datos reales el tamaño de planta máximo, tamaño de planta intermedio y tamaño de planta mínimo y aplica los métodos de selección del tamaño de planta óptimo para el proyecto de instalación de una planta industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación o apreciación o estimación • Rúbricas

UNIDAD 3	Diseño de Ingeniería de Procesos Químicos			
<p>Logro de Aprendizaje</p> <p>Estructura: Diseña y desarrolla el proceso industrial de la tecnología seleccionada para el proyecto de instalación de una planta industrial</p> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante analiza los fundamentos de la ingeniería de proceso para diseñar y desarrollar procesos industriales para el proyecto de instalación de una planta industrial para un caso real de la industria peruana (pequeña, mediana, y gran industria)</p>				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
4	<p>Ingeniería de proceso: diseño de producto y materia prima, selección de tecnologías desarrollo de proceso de la tecnología seleccionada diseño experimental, diseño del proceso industrial, estimación de costo total del producto. Optimización y evaluación económica.</p>	<p>Analiza Selecciona, desarrolla el proceso industrial técnica y económicamente óptimo para el proyecto de instalación de una planta industrial, para pequeña, mediana y gran industria.</p>	<p>Evalúa, selecciona tecnología mediante métodos de evaluación técnica y económica. Desarrolla la tecnología seleccionada a nivel de laboratorio y a nivel de escala banco.</p> <p>Diseña el proceso industrial de la tecnología seleccionada para el proyecto de instalación de una planta industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación • Rúbricas
5	<p>Planos diagramas y esquemas, categorías o tipos de diagramas de bloques, de flujo, de banderas, gráficos y de ingeniería. Ilustraciones, codificación de equipos símbolos, especificación del proceso. Fundamentos, etapas, procedimiento y criterio de diseño de una planta de procesos.</p> <p>Plano de localización de equipos (Plot Plan), elaboración del plan maestro, Área de proceso, área administrativa, modelos (maquetas), Distribución y espaciamento de equipos, planos unitarios, plano de planta y distribución (Plan layout).</p>	<p>Analizan los conceptos de planos, diagramas, esquemas.</p> <p>Analizan los fundamentos, procedimientos y criterio de diseño de una planta industrial</p> <p>Analizan los fundamentos de plano de localización óptima de equipos.</p> <p>Analizan los fundamentos de elaboración de plan maestro (Plot plan).</p> <p>Analizan los fundamentos de distribución y espaciamento de equipos</p>	<p>Elabora diagramas de flujo codificado, diagrama de ingeniería, diagrama de banderas de un proceso industrial real.</p> <p>Aplica los fundamentos, etapas, procedimiento, y criterio de diseño de una planta de procesos industriales</p> <p>Elabora el plan maestro, maquetas de una planta de procesos industriales reales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación • Rúbricas

UNIDAD 4	Diseño detallado de Ingeniería de los equipos principales y de uso genérico. Disposición de planta (plan layout) y prevención ambiental			
Logro de Aprendizaje				
<p>Estructura: Diseña detalladamente los equipos principales y de uso genérico para procesos químicos industriales reales incluyendo los planos de construcción de cada equipo del proyecto de instalación de una planta industrial elaborando el plano de distribución de planta.</p> <p>Al finalizar la unidad, el estudiante diseña los equipos principales y de uso genérico a través de los fundamentos y procedimiento de diseño detallado incluyendo los planos de construcción de cada equipo y elaborando el plano de distribución de planta (plan layout) de procesos químicos industriales para un caso real de la industria peruana (pequeña, mediana, y gran industria) incluyendo la seguridad industrial y el impacto ambiental.</p>				
Semana N°	Contenidos	Actividades	Indicadores de logro	Instrumentos de evaluación
6	Diseño detallado de ingeniería (diseño detallado de equipos industriales): Generalidades, códigos aplicables, clasificación de equipos en una planta industrial (equipos principales y de uso genérico). Procedimiento de diseño de equipos principales y de usos genérico. Diseño de recipientes a presión.	<p>Analizan los fundamentos de diseño detallado de ingeniería de los equipos principales y de uso genérico de una planta de procesos industriales.</p> <p>Analizan el fundamento y procedimiento de diseño de recipientes a presión.</p>	Diseñan detalladamente los recipientes a presión de los usando el método del diseño detallado de ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación • Rúbricas
7	Diseño de sistema de agitación líquido- líquido (sin y con calentamiento) Diseño de sistema de agitación sólido-líquido. Sedimentación (sin y con calentamiento)	Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de equipos de sistema de agitación líquido-líquido, sólido-líquido sin y con calentamiento. Diseño de sedimentadores.	Diseñan detalladamente los equipos de sistema de agitación líquido-líquido, sólido-líquido sin y con calentamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación • Rúbricas
8	Examen Parcial			
9	Diseño de sistema de agitación Gas-líquido-sólido (sin y con calentamiento) Diseño de reactores químicos (homogéneos y heterogéneos). Biorreactores	<p>Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de equipos de sistema de agitación gas-líquido-sólido sin y con calentamiento.</p> <p>Analiza los fundamentos y</p>	Diseña detalladamente los equipos de sistema de agitación gas-líquido-sólido sin y con calentamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación • Rúbricas

	Diseño de equipos de absorción.	procedimientos de diseño de reactores químicos homogéneos y heterogéneos y biorreactores. Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de equipos de absorción de gases.	Diseña detalladamente reactores químicos homogéneos y heterogéneos y biorreactores. Diseña detalladamente de equipos de absorción de gases	
10	Diseño de equipos de Destilación. Diseño de equipos de extracción líquido - líquido	Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de equipos de destilación. Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de equipos extracción líquido-líquido.	Diseña detalladamente los equipos de destilación para un proceso industrial real. Diseña detalladamente equipos de extracción líquido-líquido para un proceso industrial real.	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación. • Rúbricas
11	Diseño de equipos de extracción sólido - líquido	Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de equipos extracción sólido-líquido.	Diseña detalladamente equipos de extracción sólido-líquido para un proceso industrial real	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación. • Rúbricas
12	Diseño de secadores	Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de secadores	Diseña detalladamente secadores para un proceso industrial real	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación. • Rúbricas
13	Diseño de intercambiadores de calor	Analiza los fundamentos y procedimientos de diseño de intercambiadores de calor	Diseña detalladamente intercambiadores de calor para un proceso industrial real	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación. • Rúbricas
14	Diseño de equipos de uso genérico: Diseño de sistemas hidráulicos. Tuberías. Diseño de bombas y motores eléctricos. Diseño de compresoras, sopladores, ventiladores. Diseño de transportes de sólidos.	Analizan los fundamentos y procedimientos de diseño de tuberías, bombas, compresora, ventiladores, sopladores, transportadores de sólidos	Diseña tuberías, bombas, compresoras, ventiladores y sopladores para un proceso industrial real.	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación. • Rúbricas
15	Disposición de planta, seguridad, cimentaciones, estructuras, edificaciones, servicios y construcción de planta. Diseño de una planta industrial	Analiza el fundamento y la metodología para elaborar el plano de disposición de planta	Diseña y elabora el plano de distribución de planta (plan layout) de una planta industrial real	<ul style="list-style-type: none"> • Escala de evaluación apreciación o estimación. • Rúbricas

N° 16	Examen Final			
N° 17	Examen sustitutorio			

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:

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:

- Aula virtual

- Google Meet

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 grupales domiciliarios
- Trabajos de investigación

ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE

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

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas de las ciencias básicas y aplicadas en la investigación en Ingeniería química industrial y ambiental. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante en el diseño de plantas químicas industriales para la pequeña, mediana y gran industria

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 esta asignatura consiste en la aplicación de conocimientos al trabajo diario en la gestión o el marketing internacionales, elaborando argumentos en la defensa y la resolución de problemas que permita emitir juicios reflexivos sobre la realidad económica, social y ambiental.

VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

Se sugiere

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	a) Diapositivos 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

VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas.
- **Evaluación formativa:** es 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. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar 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:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

Unidad	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Instrumento de Evaluación
1,2,3,4	Evaluación oral	E. O.	40%	Escala de evaluación
1,2,3,4	Trabajo grupal de investigación	T.G.	10%	Rubrica
1,2,3,4	Exposición del trabajo grupal de investigación	E.T.	10%	Escala de evaluación
1,2,3,4	Examen parcial	E.P.	20%	Escala de evaluación
4	Examen final	E.F.	20%	Escala de evaluación
TOTAL			100%	

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF= 0.2 EP + 0.2 EF + 0.6 PP$$

PP = promedio de prácticas, incluye E.O. + T.G. + E.T.

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

Indicar las fuentes de información bibliográfica (los textos básicos y complementarios) y electrónica que el alumno debe disponer para el desarrollo de la asignatura, con una antigüedad de diez años como máximo. Citarlos usando referencias bibliográficas (ISO, APA 7.0 o VANCUVER)

9.1. Fuentes Básicas:

Peters, M. S., y Timmerhaus, K. D. (1978). *Diseño de plantas y su evaluación económica para Ingenieros Químicos*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Géminis S. R. L.

Vilbrandt, F.C. y Dryden, C.E. (1959). *Chemical Engineering Plant Design*. New York E.U.: Editorial McGraw -Hill Book Company.

9.2. Fuentes Complementarias:

Chew, V. (1978). *Experimental Designs in Industry*. New York, E.E.U.U: John Wiley & Sons.

Henley, E. J. y Seader, J. D. (1988). *Operaciones de separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Reverte S.A.

Perry, H. y Chilton, C. H. (5ª Ed.). (1987). *Biblioteca del Ingeniero Químico*. New York, E.E.U.U: Editorial. McGraw-Hill.

Rase, H. F. (1973). *Diseño de tuberías para plantas de proceso*. México: Editorial C.E.C.S.A.

Rase, H. F. y Barrow, M. H. (1973). *Ingeniería de proyectos para plantas de proceso*. México: Editorial C.E.C.S.A.

Sherwood, T. K. (1972). *Proyecto de procesos de industria química; tradcao, Giovanni Brunello*, Sao Paulo, Brasil: Editora Edgard Blucher Ltda.

Smith, J.M. (Nueva Ed.). (1987). *Ingeniería de la Cinética Química*. México: Editorial CECSA.

Revistas:

CHEMICAL ENGINEERING

HYDROCARBON PROCESSING

9.3. Publicaciones del docente

Machaca, L. (2013). *Texto: Diseño de Plantas Químicas (Volumen I)*, Trabajo de Investigación presentado al VRI - UNAC, Callao-Perú.

X. NORMAS DEL CURSO

- Normas de etiqueta: Normas que hay que cuidar para tener un comportamiento educado en la red.
 - Respetar la asistencia y la puntualidad mostrando la buena educación
 - Al ingresar al aula de saludar e identificarse con la cámara encendida
 - Si llegas atrasado, ingrese en silencio y envía un mensaje al profesor por el chat.
 - 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.

Bellavista, 04 de abril del 2022.