

VI. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Acción consustancial del proceso educativo, para valorar y medir los logros *que garantizan el aprendizaje*. El sistema de evaluación del estudiante es integral, dinámico y permanente.

6.1 Criterios.- Evaluación de capacidades, habilidades y actitudes adquiridas durante el desarrollo del trabajo educativo.

6.2 Procedimientos.- Evaluaciones escritas, expositivas y/o demostrativas; individuales y/o grupales.

6.3 Instrumentos.- Pruebas de ensayo y/o estructuradas, trabajos de investigación y/o de ejecución, individuales y/o grupales.

6.4 Requisito de aprobación.- Se registrará por las normas establecidas en el Reglamento Académico UNJFSC. El Promedio Final PF del curso, se obtiene:

$$PF = 0.5 * \left(\frac{EE_1 + EO_1 + TA_1}{3} \right) + 0.5 * \left(\frac{EE_2 + EO_2 + TA_2}{3} \right)$$

EE_i, EO_i, TA_i : Evaluaciones Parciales, teórico-práctico, según cronograma.

El criterio del medio punto o fracción superior a favor del estudiante, sólo será tomado en cuenta para obtener la Nota Final, considerado aprobatoria si es mayor o igual a ONCE (11).

Acumular más del 30% en inasistencias a clases **INHABILITA** al estudiante, quien pierde sus derechos para rendir las evaluaciones y trabajos programados, y es considerado como **Desaprobado** con Nota Final CERO (00).

El **Examen Sustitutorio** comprende todo el contenido del curso, es para los alumnos desaprobados y habilitados con un Promedio Final no menor de siete (07), reemplaza a EP1 ó EP2. *El Promedio Final del curso* para dichos alumnos no excederá la Nota Doce (12).

VII. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DIDÁCTICO

7.1 Textos básicos

1. Cuevas Manuel. (2015). *Introducción a la Simulación en Ingeniería Química*. España: Universidad de Jaén.

2. Edgar T., Himmelblau D., Lasdon F. (2001). *Optimization of Chemical Processes*; 2nd ed. USA: McGraw Hills.

7.2 Textos complementarios

3. Finlayson Bruce. (2006). *Introduction to Chemical Engineering Computing*. NJ-USA: John Wiley & Son Inc.

4. Gil I. (2017). *Process Analysis and Simulation in Chemical Engineering*. London-UK: Springer.

5. Jimenez A. (2003). *Diseño de Procesos en Ing. Química*. México: Reverte SA.

6. Luque Susana. (2005). *Simulación y optimización avanzadas en la industria química y de procesos: HYSYS*. España: Editorial Universidad de Oviedo.

7. Ranjan S. (2013). *Optimal Control for Chemical Engineer*. USA: CRC Press.

8. Rao S. (2009). *Engineering Optimization: Theory and Practice*. 4nd ed. New Jersey-USA: John Wiley & Son Inc.

9. Separatas y tutoriales, varios.

7.3 Fuentes electrónicas

www.Aiche.org

www.aspentech.com

www.chemcad.com

www.Chemindustry.com

www.Chemresource.com

www.downloadly.ir

7.4 Medios y materiales de enseñanza

• **Medios:** Audiovisuales, instrumentos y equipos de Laboratorio, accesorios, etc.

• **Materiales:** Textos básicos y específicos, revistas, separatas, material PAD, pizarra, mota, plumones, lapiceros y otros.

Huacho, setiembre 06 del 2018

Ing. **Manuel José Jimenez Escobedo**
MJJimenezE@outlook.com

UNIVERSIDAD NACIONAL "José Faustino Sánchez Carrión"



FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA y METALÚRGICA
Departamento Académico de Ingeniería Química y Metalurgia



Sílabo de la asignatura

SIMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS (35-04-554)

I. INFORMACIÓN GENERAL

- | | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Escuela Académico Profesional | : Ingeniería Química |
| 1.2 | Nivel Académico | : Ciclo X -Obligatorio |
| 1.3 | Créditos Académicos | : 4.5 (Cuatro y 5/10) |
| 1.4 | Pre-requisito | : Diseño de Plantas Químicas (35-04-502) |
| 1.5 | Duración y Distribución Horaria | : 17 Semanas (Semestre académico 2018-II) |
| | 1.5.1 Teoría | : 03 Horas/semana |
| | 1.5.2 Práctica (seminario taller) | : 03 Horas/semana |
| 1.6 | Profesor responsable: | |

Ing. **MANUEL JOSÉ JIMENEZ ESCOBEDO (DNU053)**

Ing. Químico Registro CIP N° 52993 - MJJimenezE@outlook.com

II. JUSTIFICACIÓN

2.1 Fundamento.- la asignatura, teórico-práctica, *aporta en la formación de los ingenieros químicos proporcionando las competencias necesarias* para que sean capaces de entender los fundamentos de la Simulación y Optimización de Procesos, aplicados a la Ing. Química.

2.2 Sumilla.- El contenido del curso está estructurado en cuatro (04) unidades temáticas: Aspectos generales de la Simulación y modelado de Procesos; Aplicaciones de la Simulación de Procesos; Aspectos generales de la Optimización de procesos; Aplicaciones de la Optimización de Procesos.

III. COMPETENCIAS GENERALES

3.1 Cognitivas:(Saber)

- ✓ Capacitado para aplicar los fundamentos teóricos relacionados con el modelado, simulación y optimización de procesos, en la ingeniería química.
- ✓ Capacitado en identificar, formular y resolver problemas - con diferente complejidad - de simulación y optimización de procesos en Ing. Química, con las especificaciones requeridas.
- ✓ Capacitado en el auto-aprendizaje e interés por mantenerse permanentemente al día con las nuevas tecnologías - conociendo, manipulando y evaluando los diversos instrumentos, el hardware y software específico - para poder continuar con su desarrollo académico y profesional.

3.2 Procedimentales/Instrumentales:(Saber hacer)

- ✓ Sabe diseñar y conducir el desarrollo de la simulación y optimización de procesos, analizando e interpretando resultados, con dominio de técnicas y herramientas modernas necesarias.
- ✓ Sabe determinar, y especificar, la cantidad y tipo de recursos técnicos necesarios.
- ✓ Sabe coleccionar, organizar y comunicar la información integral, en forma efectiva y en diversos contextos, tanto en forma oral como escrita, en castellano y en idioma extranjero.

3.3 Actitudinales/Valores:(Saber ser)

- ✓ Tiene iniciativa y emprendedorismo, con motivación y liderazgo para trabajar en equipo.
- ✓ Tiene capacidad de organizar, planificar y conducir con ética, el trabajo a desarrollar.
- ✓ Tiene compromiso con el país, la responsabilidad social y el respeto a las personas.

IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

4.1 Método.- Estará orientado a la participación colectiva y productiva de conocimientos, con desarrollo interactivo que propicia el razonamiento crítico constructivo.

4.2 Procedimientos.-

Actividad Docente.- Como facilitador promueve y orienta la actividad dinámica de los alumnos en el proceso enseñanza aprendizaje; seleccionando los medios y materiales apropiados, y, las actividades de trabajo académico y de investigación.

Actividades del alumno.- Participa activamente en todas las actividades de aprendizaje indicadas. Interactuará con el docente en torno a integración y desarrollo de contenidos del curso, y sus diversas aplicaciones. Realizará investigaciones documentales en biblioteca y en bases electrónicas de revistas científicas y técnicas indexadas, nacionales e internacionales. Desarrollará trabajos y prácticas asignadas, en forma individual y/o grupal, según programación de la asignatura.

4.3 Técnicas.- Expositivas y demostrativas, con dinámica grupal. Observación y análisis de los eventos, interrelacionándolo apropiadamente con el fundamento teórico para una mejor percepción y capacidad adquisitiva del aprendizaje.

V. CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMADO POR COMPETENCIAS

Unidad Didáctica I: ASPECTOS GENERALES DE LA SIMULACIÓN Y MODELADO DE PROCESOS

Semanas	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
01 06/09/2018	Introducción. Conceptos básicos. Fases de la simulación. Tipos de simulación. Habilidades necesarias. Aplicaciones. Limitaciones.	Entender con precisión los conceptos relacionados con la Simulación de Procesos.	Demuestra capacidad analítica para discutir base teórica.
02 13/09/2018	Estrategia general para la Simulación de Procesos. Modelado matemático del Proceso. Las ecuaciones. Los Métodos computacionales.	Reconocer diferentes etapas de la simulación. Aprender la aplicación en el modelado de diversos procesos de Ingeniería.	Investiga y desarrolla sus hallazgos, en exposiciones y discusiones grupales.
03 20/09/2018	Simuladores de Procesos comerciales (HYSYS, ChemCAD). Estructura modular. Utilidades y extensiones: Selección de componentes y bases de cálculo	Observar adecuadamente y reconoce la estructura de un simulador de procesos, utilizando diversos ejemplos	Aprecia las utilidades y manejo correcto del software, de un simulador de procesos.
04 27/09/2018	Aplicaciones del modelado y simulación de procesos en Ingeniería química. Ejemplos.	Práctica Calificada N° 01	Aprecia las múltiples aplicaciones para su formación profesional

Referencia bibliográfica específica para la Unidad didáctica: [1, 3, 4, 6 y 9].

Unidad Didáctica II: APLICACIONES DE LA SIMULACIÓN DE PROCESOS

Semanas	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
05 04/10/2018	Especificación de un cálculo: Operaciones básicas y lógicas. Corrientes de materiales y energéticas. Ejemplos de aplicación.	Estudiar, analizar y aplicar los recursos disponibles para realizar cálculos técnicos.	Demuestra interés y participa de forma activa en el trabajo académico, grupal e individualmente.
06 11/10/2018	Las operaciones unitarias: flujo de fluidos, la transferencia de calor, la separación de fases. Las reacciones químicas. Ejemplos.	Desarrollar las prácticas de laboratorio, realizar informes en base a contenido conceptual.	

07 18/10/2018	La simulación de procesos en la actividad industrial: cálculo riguroso para columnas de separación, cálculo de reactores, cálculo de diagramas de flujo complejos.	Desarrollar apropiadamente las prácticas de laboratorio, realizar informes en base a los contenidos conceptuales.	Valora la importancia que tiene el estudio de la Simulación de procesos en la solución de diversos problemas reales.
08 25/10/2018	Seminario de retroalimentación Teórico-práctico	EVALUACIÓN PARCIAL (EP1)	Demuestra su capacidad en las diversas evaluaciones.

Referencia bibliográfica específica para la Unidad didáctica: [1, 3, 4, 6 y 9].

Unidad Didáctica III: ASPECTOS GENERALES DE LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Semanas	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
09 01/11/2018	Introducción. Conceptos generales y tipos. La optimización sin restricciones, y con restricciones: escalar, vectorial, PL y PNL	Entender con precisión los conceptos relacionados con la Optimización de procesos, e interrelaciona su importancia en diversas aplicaciones. Observar y reconocer los diferentes tipos de optimización existentes.	Demuestra capacidad analítica para discutir la base teórica desarrollada durante la semana.
10 08/11/2018	Formulación de problemas: definición, función objetivo, restricciones y modelos. Técnicas y procedimiento general para resolver los problemas de optimización.		Demuestra interés y participación en el trabajo académico.
11 15/11/2018	Métodos de optimización para funciones de una sola variable: la sección dorada, de Fibonacci, Interpolación cuadrática.	Analizar y discutir las diversas técnicas para resolver los diversos problemas básicos y aplicados a la Optimización de procesos de Ingeniería Química	Manifiesta destreza en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.
12 22/11/2018	Métodos de optimización para funciones multivariables: método simplex y dual, máximo gradiente, Newton multivariable.	Práctica Calificada N° 02	

Referencia bibliográfica específica para la Unidad didáctica: [2, 3, 5, 7, 8 y 9].

Unidad Didáctica IV: APLICACIONES DE LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Semanas	Contenidos Conceptuales	Contenidos Procedimentales	Contenidos Actitudinales
13 29/11/2018	Optimización de sistemas para el flujo de fluidos: tuberías, válvulas y equipos. Casos ejemplo.	Aplicar las diversas técnicas aprendidas para la solución de problemas reales.	Promueve los valores asociados con la honestidad, solidaridad, equidad y justicia.
14 06/12/2018	Optimización de procesos de transferencia de calor y conservación de energía. Casos ejemplo	Desarrollar y sustentar de manera apropiada los trabajos investigativos encargados, realizar los informes en base a los contenidos conceptuales desarrollados.	Desarrolla el entorno de los aprendizajes caracterizado por el trabajo individual y en equipo.
15 13/12/2018	Optimización de procesos de separación, y diseño operacional de reactores químicos. Ejemplo		
16 20/12/2018	Introducción a la optimización en el diseño y operación de plantas industriales. Casos ejemplo. Seminario de retroalimentación Teórico-práctico	EVALUACIÓN FINAL (EP2)	Demuestra capacidad en las evaluaciones respectivas

Referencia bibliográfica específica para la Unidad didáctica: [2, 3, 5, 7, 8 y 9].

Semana 17: (21/12/2018) EXAMEN SUSTITUTORIO INTEGRAL - Entrega de Notas