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.

* 1. **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.

* 1. **Técnicas. - E**xpositivas 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.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **04**2509-2016 | **Solución de sistemas algebraicos no lineales. Usos de las series de Taylor.** | **Interrelacionar los conceptos y aplicaciones de los métodos no lineales** | **Comprende y resuelve los sistemas algebraicos no lineales.****Proyecta y aplica los métodos en la solución de problemas reales** |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **05**0310-2016 | Método de Newton – Raphson, Iterativo simple de Punto Fijo. Métodos: secante, bisección | Analiza recursos disponibles y realiza cálculo operacional.Desarrolla tutoriales, laboratorio cómputo.  | Muestra interés por la participación en el trabajo académico. |
| **07**1710-2016 | *Método de Newton para ecuaciones no lineales múltiples.* | Practicar temas conexos a los tópicos desarrollados.**Práctica Calificada 2** | Participación activa en el desarrollo de los diversos tópicos.  |
| **08.**2410-2016 | Semana de evaluaciones | **EXAMEN PARCIAL (EP1)** | Demuestra capacidad en la evaluación respectiva. |

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

* 1. **Técnicas.- E**xpositivas 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.
1. CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMADO POR COMPETENCIAS

Unidad Didáctica I: **ALGEBRA LINEAL Y SOLUCIÓN NUMÉRICA DE ECUACIONES LINEALES**

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **01**0409-2018 | Sistemas lineales de ecuaciones algebraicas. Métodos de resolución por matrices. Eliminación de Gauss  | Reconocer y operar matricialmente los diversos sistemas algebraicos lineales. | Demuestra capacidad analítica para discutir diversos sistemas ecuacionales.Investiga y desarrolla sus hallazgos en exposiciones y discusiones grupales. Aprecia las utilidades y aplicaciones de dominio de métodos de cálculo.Aprecia las posibles aplicaciones para su formación profesional |
| **02**1109-2018 | Métodos de resolución de sistemas lineales, formulación de matrices. Eliminación de Gauss – Jordan.  | Aprender la aplicación de diversos métodos de cálculo iterativo |
| **03**1809-2018 | Introducción al modelamiento de sistemas de separación industrial y otros casos. | Modelado de sistemas típicos.  |

Unidad Didáctica II: **SISTEMAS ALGEBRÁICOS NO LINEALES**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **04**2509-2018 | Solución de sistemas algebraicos no lineales. Usos de las series de Taylor. | Interrelacionar los conceptos y aplicaciones de los métodos no linealesExamen Módulo 1 | Comprende y resuelve los sistemas algebraicos no lineales.Proyecta y aplica los métodos en la solución de problemas reales |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **05**0210-2018 | Método de Newton – Raphson, Iterativo simple de Punto Fijo. Métodos: secante, bisección | Analiza recursos disponibles y realiza cálculo operacional.Desarrolla tutoriales, laboratorio cómputo.  | Muestra interés por la participación en el trabajo académico. |
| **06**0910-2018 | Métodos de diferencia finita e *Interpolación* polinómica |
| **07**1610-2018 | Interpolación de LaGrange y Splines cúbicos*.* | Practicar temas conexos a los tópicos desarrollados. | Participación activa en el desarrollo de los diversos tópicos.  |
| **08**2310-2018 | Aplicaciones en Ingeniería QuímicaSemana de evaluaciones | **Examen Módulo 2** | Demuestra capacidad en la evaluación respectiva. |

**Referencia bibliográfica específica para la Unidad didáctica**: [1, 2, 3, 5, 6 y 7].

Unidad Didáctica III: **DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA. PROBLEMAS DE VALOR INICIAL**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **09**3010-2018 | Método de Newton Raphson en ecuaciones no lineales simultaneas.  | Sintetiza, diferencia e integrar funciones simples y multidimensionales | Analítica y discute la temática desarrollada durante la semana.Demuestra interés y participación en el trabajo académico.Manifiesta destreza en el desarrollo de las prácticas de laboratorio. |
| **10**0611-2018 | Diferenciación e integración numérica. Integrales multidimensionales. |
| **11**1311-2018 | *PVI de ecuaciones diferenciales ordinarias. Transformación de EDO a la forma canónica.* Jacobiano. | Analiza y discute técnicas numéricas para EDO, y los métodos de PVI.**Examen Módulo 3** |
| **12**2011-2018 | *Métodos de Euler, Euler modificado, Runge Kutta, Adams y Adams Moulton.* |

**Referencia bibliográfica específica para la Unidad didáctica**: [1, 5, 6 y 7].

Unidad Didáctica IV: **PROBLEMAS DE VALOR DE FRONTERA y CON DERIVADAS PARCIALES**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Contenidos Conceptuales** | **Contenidos Procedimentales** | **Contenidos****Actitudinales** |
| **13**2711-2018 | Método del disparo para PVF. Métodos Predictor – CorrectorReferencias: [2, 7, 8 y 9] | Aplica las técnicas de solución de problemas reales. Desarrolla, investiga y sustenta temas.**Práctica calificada 4** | Promueve el trabajo en equipo |
| **14**0412-2018 | Algoritmos para solución de EDDP elípticas, parabólica e hiperbólicas.Referencias: [2, 7, 8 y 9] |
| **15**1112-2018 | Análisis de estabilidad. Métodos de regresión.Referencias: [2, 7, 8 y 9] |
| **16**1812-2018 | Aplicaciones en Ingeniería Química. Semana de evaluaciones.Referencias: [2, 7, 8 y 9] | **Examen Módulo 4** | Demuestra capacidad en las evaluaciones respectivas |





 **Universidad Nacional “José Faustino Sánchez Carrión”**

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA y METALÚRGICA

Departamento Académico de Ingeniería Química y Metalurgia

Sílabo de la asignatura

**MÉTODOS NUMÉRICOS PARA INGENIERÍA QUÍMICA (05-303*)***

I. INFORMACIÓN GENERAL

* 1. **Escuela Académico Profesional :** Ingeniería Química
	2. **Nivel Académico :** Ciclo V - Obligatorio
	3. **Créditos Académicos :** 3.0 (tres)
	4. **Pre-requisito :** Análisis Matemático III (05-251).
	5. **Duración y Distribución Horaria :** 17 Semanas (sem. académico 2018-II)

1.8.1. Teoría **:** 02 Horas / semana

1.8.2. Práctica (Centro de computo) **:** 02 Horas / semana

* 1. **Profesor responsable:** Mg. Ing. JOSÉ SAÚL ORBEGOSO LÓPEZ(DNQ323)

Ingeniero Químico Registro CIP Nº 22021 - jose08052010@gmail.com

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.

* 1. Criterios.- Evaluación de capacidades, habilidades y actitudes adquiridas durante el desarrollo del trabajo educativo.
	2. **Pr**ocedimientos.- Evaluaciones escritas, expositivas y/o demostrativas; individuales y/o grupales.
	3. Instrumentos.- Pruebas de ensayo y/o estructuradas, trabajos de investigación y/o de ejecución, individuales y/o grupales.
	4. Requisito de aprobación.- Se regirá por las normas establecidas en el Reglamento Académico UNJFSC. El **Promedio Final PF** del curso, según ***Artículo Nº 127***, se obtiene de los promedios ponderados de 4 módulos:

PF=(PM1+PM2+PM3+PM4)/4

**PMi:** Ponderado de Modulo (0.3 Conocimiento + 0.35 Producto + 0.35 Desempeño)

La escala valorativa será de 0 a 20, siendo once (11) la nota aprobatoria mínima, y la fracción de 0.5 se aplicará solo al PF.

De acuerdo al artículo 121° del Reglamento Académico, acumular más del 30% en inasistencias a clases **INHABILITA** al estudiante, y da lugar a la **desaprobación** 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)**.

1. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DIDÁCTICO

7.1.Textos básicos

 [1] Carnahan B., Luther H.A., Wilkes J.O., (1969), Applied Numerical Methods, John Wiley & Sons, N. York.

[2] Beers, K., (2007); Numerical Methods for Chemical Engineers; Cambridge University Press.

[3] Chapra & Canale; (2007), Métodos Numéricos para Ingenieros; Edit. Mc Graw Hill/5ed.; México.

[4] Nieves & Dominguez; (2002), Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería; 2da/edición Editorial CECSA; México, 2002.

**7.2. Textos complementarios**

[5] Constantinides & Moustoufi; (2000), Numerical Methods for Chemical Engineers with Matlab Applications; Prentice-Hall Int. Series/3ed; New Jersey.

[6] Mark David; Métodos y Modelos numéricos para Ingenieros Químicos; CECSA; México, 1998.

[7] Burden & Faires; «Numerical Analysis» electronic version/ nineth edition.; Boston, Ma, USA, 2011.

[8] Mathews & Fing (2000), Métodos Numéricos con Matlab, Prentice Hall Inc., Madrid.

[9] Yang et Al., (2005), Applied Numerical Methods using Matlab, John Wiley & Sons, Canada.

**7.3. Fuentes electrónicas**

[www.chemical-product-design.webnode.es](http://www.chemical-product-design.webnode.es)

[www.Algoritmica.com.ar](http://www.Algoritmica.com.ar)

[www.diseno-de-producto.webnode.es](http://www.diseno-de-producto.webnode.es)

**7.4. Medios y materiales de enseñanza**

***Medios:***

Audiovisuales, instrumentos y equipos de cómputo, accesorios varios, software, etc.

***Materiales:***

Textos básicos, de especialidad, revistas, separatas, material diverso, pizarra, mota, plumones, lapiceros y otros.

Huacho, septiembre de 2018

Mg. Ing. *José Saúl Orbegoso López*

jose08052010@gmail.com

***¡Ingeniería Química: soluciones verdaderas para la industria del País!***

II.SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

2.1 Fundamento esta asignatura, de naturaleza teórico-práctica, aporta en la formación de los ingenieros químicos y su dominio proporciona las competencias necesarias para que sean capaces de: comprender los principios teóricos y su correcta aplicación, formular las soluciones a funciones y sistemas de ecuaciones complejas típicas y utilizar el software adecuado, que permita hallar sus respectivas aplicaciones a los Procesos de Ing. Química.

2.2. Sumilla. - El contenido del curso está estructurado en cuatro (04) módulos temáticos: Teoría de errores, diferencia finita, interpolaciones, sistemas de ecuaciones univariables, integración y diferenciación numérica, solución numérica de sistemas de ecuaciones, algebra matricial, solución numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales, elípticas, parabólicas.

III. COMPETENCIAS GENERALES

3.1 Cognitivas**:**(Saber)

1. Conocer los métodos numéricos, desarrollando la capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos a casos reales.
3. Plantear, modelar y resolver numéricamente problemas sistemas físicos de la industria química.

3.2 Procedimentales/Instrumentales:(Saber hacer)

1. Saber diferenciar el grado de complejidad requerida para los diversos cálculos de procesos.
2. Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas

3.3 Actitudinales/Valores:(Saber ser)

1. Planificar y Desarrollar la capacidad para trabajar en equipo.
2. Participar activamente en los temas dentro y fuera a clase.
3. Compromiso con el desarrollo del país, responsabilidad social y respeto a las personas..