



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	
Algoritmos de Solución Numérica	

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Tercer semestre	360302	80 Mediación docente 20 Estudio independiente

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante analizará métodos numéricos en términos de su formación, estudio de su convergencia y análisis de su error, así como de su implementación computacional y viabilidad para la solución de problemas relacionados con ingeniería química.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Introducción a los métodos numéricos y al error
 - 1.1. Características de los métodos numéricos
 - 1.2. Errores presentes en los cálculos numéricos: inherentes, de redondeo, de truncamiento
 - 1.3. Teoría del error: error absoluto y error relativo. Cotas de error. Propagación del error
 - 1.4. Convergencias y divergencias de algoritmos. Algoritmos estables e inestables
 - 1.5. Ejercicios y problemas sobre errores
2. Solución de ecuaciones no lineales
 - 2.1. Métodos gráficos
 - 2.2. Método de bisección
 - 2.3. Método de punto fijo
 - 2.4. Método de Newton-Raphson
 - 2.5. Método de la secante y la regla falsa
 - 2.6. Caso de estudio: Leyes de los gases ideales y las ecuaciones cúbicas de estado (Ecuación de Van der Waals) para la solución de volumen
3. Solución de sistemas de ecuaciones lineales
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Eliminación gaussiana
 - 3.3. Descomposición LU
 - 3.4. Métodos de Jacobi y Gauss-Seidel
 - 3.5. Soluciones ecuaciones algebraicas lineales con paquetes y herramientas computacionales (Matlab, Python, R, octave, mathematica, etc)
 - 3.6. Caso de estudio: Análisis de un sistema de reactores químicos en estado estable
4. Interpolación y aproximación
 - 4.1. Ideas básicas. Diferencias entre interpolación y aproximación
 - 4.2. Interpolación polinomial de Newton y de Lagrange
 - 4.3. Criterio de mínimos cuadrados
 - 4.4. Regresión lineal
 - 4.5. Caso de estudio: Regresión lineal y modelos de crecimiento de población de microorganismos
5. Regresión no lineal
 - 5.1. Polinomial
 - 5.2. Hiperbólica
 - 5.3. Exponencial
 - 5.4. Geométrica
 - 5.5. Ejercicios y problemas
6. Integración numérica
 - 6.1. Diferencias finitas
 - 6.2. Extrapolación de Richardson
 - 6.3. Método y cota de error de trapecio



VICE-RECTORIA
ACADÉMICA



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

PROGRAMA DE ESTUDIOS

- 6.4. Método y cota de error de Simpson
- 6.5. Cuadratura gaussiana
- 6.6. Caso de estudio: Integración para determinar la cantidad total de calor para una capacidad calorífica del material dependiente de la temperatura
- 7. Ecuaciones diferenciales ordinarias
 - 7.1. Introducción
 - 7.2. Método de Euler
 - 7.3. Métodos de Runge-Kutta de orden tres y cuatro
 - 7.4. Caso de estudio: Cinética de una reacción química

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

BAJO CONDUCCIÓN DE UN PROFESOR

El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser deductivo, analítico, descriptivo, explicativo y cooperativo con actividades individuales y grupales auxiliados del internet. Las actividades incluirán lecturas previas, fichas de resumen, discusión de temas, revisión de ejemplos, trabajos de investigación, resolución de problemas utilizando herramientas computacionales como matlab, mathematica, octave, Phyton, R, entre otros; así como la formulación de ensayos y exposición de temas.

APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El estudiante participará activamente en su aprendizaje con búsqueda de información y resolución de ejercicios. Realizará trabajos finales de unidad e incorporará a la plataforma educativa virtual actividades integradoras.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los mecanismos de evaluación para esta materia incluirán análisis de textos, autoevaluaciones, ejercicios, evidencias de aprendizaje, exámenes orales o escritos, participación en clase y reportes de lecturas.

Los criterios de evaluación dependerán de los temas desarrollados durante el curso y la integración de la calificación se obtendrá de tres evaluaciones parciales que en suma representarán el 50% de la calificación total y una evaluación ordinaria con el 50% restante.

En cada evaluación parcial el profesor considerará la participación activa de los estudiantes y trabajo en clase, exposiciones o presentación de proyectos, exámenes escritos, investigaciones documentales, trabajos, reportes de proyectos y tareas.

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

Para el desarrollo de los contenidos del programa, el profesor se apoyará de la plataforma educativa designada oficialmente por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En la cual se publicarán las actividades que complementarán el aprendizaje de la clase presencial correspondiente. Ahí mismo, los estudiantes incorporarán los productos, de acuerdo con la planeación del profesor y será el medio para recibir retroalimentación de las actividades independientes establecidas.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO)

Básica:

1. Numerical analysis. 9th Edition. Burden R.L., Faires J.D. Cengage Learning, 2011.
2. Numerical Methods for Chemical Engineering. Applications in MATLAB. Beers K.J. Cambridge University Press, 2007.
3. Numerical methods. 1st Edition. Fundamentals and applications. Gupta R.K. Cambridge University Press, 2019.
4. Numerical methods for engineers. Seventh Edition. Chapra S.C., Canale R.P. McGraw Hill, 2015.
5. Métodos numéricos aplicados a la ingeniería. 4^{ta} Edición. Nieves Hurtado A., Domínguez Sánchez F.C. Editorial Patria, 2012.

Consulta:

1. Numerical algorithms. Methods for computer vision, machine learning and graphics. Solomon J. CRC Press, 2015.
2. An introduction to numerical methods and analysis. 2nd Edition. Epperson J. F. Wiley, 2013.
3. An introduction to numerical methods. Fourth Edition. A MATLAB Approach. Kharab A., Guenther R. B. CRC Press, 2019.



VICE-RECTORIA
ACADÉMICA



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

PROGRAMA DE ESTUDIOS

4. Introduction to numerical analysis. Ganesh SS., Baskar S. Independently Published, 2020.
5. Accuracy and stability of numerical algorithms. Second Edition. Higham N. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1996.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Profesor(a) investigador(a) con grado de Maestro(a) o Doctor(a) en Matemáticas o áreas afines.

Revisaron: M.C. Juan Luis Hernández López y Dr. Octavio Alberto Agustín Aquino.

Vo. Bo.

DRA. BEATRIZ HERNÁNDEZ CARLOS
JEFA DE CARRERA



INGENIERÍA QUÍMICA EN
PROCESOS SOSTENIBLES

AUTORIZÓ

L.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA
VICE-RECTOR ACADÉMICO



VICE-RECTORIA
ACADÉMICA