

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|   |
|---|
| Nombre de la asignatura: <b>Métodos Numéricos</b> |
| Carrera: <b>Ingeniería Bioquímica</b>             |
| Clave de la asignatura: <b>BQM - 0524</b>         |
| Horas teoría-horas práctica-créditos <b>3-2-8</b> |

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| <b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>                         | <b>Participantes</b>  | <b>Observaciones (cambios y justificación)</b>   |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Tuxtepec del 17 al 21 de Enero de 2005        | Representantes de las academias de Ingeniería Bioquímica.       | Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Bioquímica.                            |
| Institutos Tecnológicos de Celaya, Tijuana, Tuxtepec<br>Abril del 2005 | Academia de Ingeniería Bioquímica.                              | Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación |
| Instituto Tecnológico de Tepic del 25 al 29 de abril del 2005          | Comité de Consolidación de la carrera de Ingeniería Bioquímica. | Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Bioquímica.                               |

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

| Anteriores     |       | Posteriores  |                          |
|----------------|-------|--|--------------------------|
| Asignaturas    | Temas | Asignaturas  | Temas                    |
| Matemáticas IV |       | Estadística<br><br>Todas las asignaturas del área de Ciencias de la ingeniería e Ingeniería aplicada | Análisis de la regresión |

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar herramientas metodológicas basadas en algoritmos para dar solución a los problemas de la ingeniería traducidos en modelos matemáticos.

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará los algoritmos numéricos en la solución de problemas de ingeniería cuya solución analítica resulta compleja o no existe.

## 5.- TEMARIO

|   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | Análisis del error.  | 1.1 Problemas matemáticos y sus soluciones.<br>1.2 Importancia de los métodos numéricos<br>1.3 Tipos de error.<br>1.3.1 Definición de error.<br>1.3.2 Error por redondeo.<br>1.3.3 Error por truncamiento.<br>1.3.4 Error numérico total.<br>1.3.5 Errores humanos.<br>1.4 Propagación del error.<br>1.5 Aplicaciones. |
| 2 | Solución de ecuaciones algebraicas.                        | 2.1 Métodos iterativos.<br>2.2 Raíz de una ecuación.<br>2.3 Métodos de intervalo.<br>2.3.1 Método de bisección.<br>2.3.2 Método de falsa posición.<br>2.4 Métodos de punto fijo.<br>2.4.1 Método de aproximaciones sucesivas<br>2.4.2 Método de la secante.<br>2.4.3 Método de Newton-Raphson.<br>2.5 Aplicaciones.    |
| 3 | Solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. | 3.1 Métodos para solución de ecuaciones lineales.<br>3.1.1 Jacobi.<br>3.1.2 Gauss-Seidel.<br>3.1.3 Gauss-Jordan.<br>3.1.4 Otros métodos.<br>3.2 Métodos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales.<br>3.2.1 Iterativo secuencial.<br>3.2.2 Newton.<br>3.3 Aplicaciones.  |

## 5.- TEMARIO (Continuación)

|   |  |   |
|---|--|---|
| 4 | Regresión e interpolación.             | <p>4.1 Análisis de riesgos.<br/>4.1.1 Métodos a utilizar.</p> <p>4.1 Fundamentos estadísticos</p> <p>4.2 Método de mínimos cuadrados.<br/>4.2.1 Fundamento<br/>4.2.2 Regresión lineal<br/>4.2.3 Regresión polinomial<br/>4.2.4 Regresión polinomial múltiple.</p> <p>4.3 Interpolación.<br/>4.3.1 Polinomios de interpolación con diferencias divididas de Newton.<br/>4.3.1.1 Interpolación lineal.<br/>4.3.1.2 Interpolación cuadrática.<br/>4.3.2 Polinomios de interpolación de Lagrange.</p> |
| 5 | Diferenciación e integración numérica. | <p>4.4 Aplicaciones.</p> <p>5.1 Derivación numérica.</p> <p>5.2 Integración numérica simple.<br/>5.2.1 Método del trapecio.<br/>5.2.2 Método de Simpson.<br/>5.2.3 Integración de Romberg.</p> <p>5.3 Método aleatorio.</p> <p>5.4 Integración numérica múltiple.</p> <p>5.5 Aplicaciones.</p>  |
| 6 | Solución de ecuaciones diferenciales.  | <p>6.1 Fundamentos matemáticos.</p> <p>6.2 Método de Euler y Euler mejorado.</p> <p>6.3 Métodos de Runge-Kutta.</p> <p>6.4 Otros métodos.</p> <p>6.5 Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales.</p>   |
| 7 | Ecuaciones diferenciales parciales.    | <p>6.6 Aplicaciones.</p> <p>6.7 Fundamentos matemáticos.</p> <p>7.1 Clasificación de ecuaciones.</p> <p>7.2 Método de diferencias finitas.</p> <p>7.3 Aplicaciones</p>  |

## **6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS**

- Calculo diferencial e integral
- Álgebra lineal
- Ecuaciones diferenciales

## **7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

- Familiarizar al estudiante con el uso del software en la solución de problemas
- Organizar dinámicas de grupo para la discusión de los conceptos a manejar en cada unidad
- Fomentar el trabajo en equipo para la solución de problemas e investigaciones documentales y de campo aplicadas al área de Ingeniería Bioquímica

## **8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Examen escrito.
- Evaluación de problemas asignados.
- Participación individual en el aula y centro de cómputo.
- Evaluación de reportes de investigaciones realizadas.

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### UNIDAD 1.- Introducción.

| <b>Objetivo Educativo</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|---|-------------------------------|
| <p>El estudiante comprenderá la importancia de los métodos numéricos en la solución de problemas de ingeniería.</p> <p>Conocerá los diferentes tipos de errores que se pueden inducir al aplicar un método numérico por medio de un programa computacional</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar cuándo el modelo matemático de un problema es posible resolverlo analíticamente y cuándo se hace necesario utilizar otro tipo de métodos numéricos.</li><li>• Distinguir las ventajas de los métodos numéricos sobre otros métodos al permitir el uso de la computadora o calculadoras científicas avanzadas como herramienta para la solución de problemas.</li><li>• Analizar el concepto de error por redondeo, por truncamiento, error absoluto y relativo y su efecto en la exactitud y precisión en el resultado obtenido con un método numérico.</li><li>• Resolver problemas en donde se calculen y comparen los diferentes tipos de errores.</li></ul> | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7           |

### UNIDAD 2.- Solución de ecuaciones algebraicas.

| <b>Objetivo Educativo</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>  | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|--|-------------------------------|
| <p>Aplicará los métodos de búsqueda de las raíces de una ecuación.</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar y ejemplificar los conceptos de iteración, proceso iterativo, convergencia y divergencia.</li><li>• Recordar los principios matemáticos fundamentales para la evaluación de la raíz de una ecuación.</li><li>• Definir intervalos, encontrar raíces aproximadas y valores iniciales por medio de los métodos gráficos como base para su aplicación en los métodos de solución numérica.</li><li>• Aplicar todos los métodos numéricos de solución de búsqueda de raíces de ecuaciones, enfatizando las ventajas y desventajas de cada uno con base al tipo de ecuación.</li></ul> | 1, 2, 3, 5, 6, 7              |

**UNIDAD 3.-** Solución de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales y no lineales.

| <b>Objetivo Educativo</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|---|-------------------------------|
| Aplicará los métodos numéricos en la solución de sistemas de ecuaciones lineales y no lineales | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y aplicar los métodos iterativos de solución de sistemas de ecuaciones lineales y cálculo de determinantes.</li> <li>• Conocer y aplicar los métodos iterativos de solución de sistemas de ecuaciones no lineales.</li> <li>• Exponer en plenaria la solución de problemas prácticos de la ingeniería aplicando los métodos estudiados.</li> </ul> | 1, 2,3,4,5,6,7                |

**UNIDAD 4.-** Regresión e interpolación.

| <b>Objetivo Educativo</b>                          | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|---|-------------------------------|
| Aplicará los métodos de interpolación y regresión. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recordar los principios básicos de la estadística, tales como el cálculo de la media aritmética y la desviación estándar de un conjunto de datos experimentales.</li> <li>• Conocer y aplicar los métodos de interpolación de Lagrange para la estimación de valores intermedios de un grupo de datos experimentales.</li> <li>• Conocer y aplicar el método de mínimos cuadrados para el ajuste a una función un conjunto de datos experimentales supuestos o reales</li> </ul> | 1, 2,3,4,5,6,7,               |

**UNIDAD 5.-** Diferenciación e integración numérica.

| <b>Objetivo Educativo</b>                                  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>  | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|--|-------------------------------|
| Aplicará los métodos de derivación e Integración numérica. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Estimar las diferenciales de cualquier orden de un conjunto de valores discretos, tomando como base la definición de diferencia finita.</li><li>• Conocer los diferentes métodos de integración numérica, aplicándolos a problemas de Ingeniería.</li><li>• Exponer en plenaria la aplicación de los métodos de integración a través de problemas reales de la ingeniería.</li></ul> | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9     |

**UNIDAD 6.-** Solución de ecuaciones diferenciales.

| <b>Objetivo Educativo</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   | <b>Fuentes de Información</b> |
|--|---|-------------------------------|
| Aplicará los métodos numéricos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias a problemas de ingeniería. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Repasar los principios fundamentales de la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.</li><li>• Conocer y aplicar los métodos de solución numérica para ecuaciones diferenciales ordinarias, tanto de un sólo paso como aquellos de pasos múltiples para lograr una mayor precisión en la solución.</li><li>• Conocer y aplicar los métodos de solución numérica para sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.</li><li>• Exponer en plenaria la aplicación de los métodos de solución de ecuaciones diferenciales a través de problemas reales de la ingeniería.</li><li>• Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales implicadas en un proceso supuesto o real de la ingeniería con el uso de un paquete de computadora.</li></ul> | 1,2,3,4,5,8,9, 10             |



## UNIDAD 7.- Ecuaciones diferenciales parciales.

| Objetivo Educativo  | Actividades de Aprendizaje   | Fuentes de Información |
|---|--|------------------------|
| Aplicará los métodos de diferencias finitas en la solución de ecuaciones diferenciales parciales. | <ul style="list-style-type: none"><li>• Conocer la clasificación de ecuaciones diferenciales parciales.</li><li>• Conocer el algoritmo de solución de ecuaciones diferenciales parabólicas.</li><li>• Resolver el algoritmo de solución de ecuaciones diferenciales parabólicas con el uso de un paquete de computadora.</li></ul> | 1,2,3,4,5,8,9,10       |

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Chapra, S. Y Canales R. *Métodos numéricos para ingenieros*. Mc.Graw-Hill, 1989
2. Scraton R. E. *Métodos numéricos básicos*. Mc. Graw-Hill, 1994.
3. Luthe, Olivera y Schutz. *Métodos numéricos*. Limusa
4. Conte, S. y De Boor Carl. *Análisis numérico elemental*. McGraw-Hill
5. James, smith y Walford. *Métodos numéricos aplicados a la computación digital*. Representaciones y servicios de ingeniería
6. Burden R. L y Faires D.J. *Análisis numérico*. Thomson. 1988
7. Shoichiro Nakamiura. *Análisis numérico y visualización gráfica con MatLab*. México. Prentice Hall. 1997.
8. Gerald y Wheatley, *Análisis Numérico con Aplicaciones*. Mexico.Prentice may. 2000
9. Ledanois J.M, Lopez R. A., Pimentel M. J. *Métodos numéricos aplicados a la ingeniería*. México. McGraw Hill, 2000.
10. Maron, M.j, Lopez, R.J. *Análisis Numérico. Un enfoque práctico*. México CECSA.1995

## 11. PRÁCTICAS

- Desarrollo de algoritmos de los diferentes métodos numéricos.
- Desarrollo de programas computacionales de los algoritmos con un lenguaje de programación o con el apoyo de calculadoras científicas avanzadas programables.
- Analizar problemas reales en el área de la ingeniería Bioquímica y aplicar los métodos adecuados para su solución.