

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

CIENCIAS BÁSICAS Y TECNOLOGÍAS
PROGRAMA DE FÍSICA

Syllabus

Métodos Numéricos

1. Descripción

La asignatura Métodos Numéricos de la Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías se describe como un espacio académico que hace parte de las Actividades Académicas Profesionales del Programa de Física. En esta asignatura se estudian los fundamentos de los Métodos Numéricos en diferentes contextos de aproximación como las soluciones de ecuaciones algebraicas y las raíces de los polinomios. La aproximación de derivadas e integrales para funciones de variable y valor real así como las soluciones de ecuaciones diferenciales en problemas con valores iniciales o valores en la frontera. Todo esto, implementado en alguno(s) de los ambientes computacionales tales como: C++, Phyton, Matlab, Maple o Mathematica.

2. Justificación

El estudio de muchos fenómenos Físicos conlleva a la obtención de modelos matemáticos que permiten una mejor comprensión del fenómeno. Muchos de esos modelos incluyen ecuaciones que en la mayoría de los casos no tienen una solución analítica. Una metodología común es la de aproximar la solución del modelo mediante métodos numéricos existentes o mediante adecuaciones de ellos, lo cual requiere del uso del computador. Por otra parte, los estudios experimentales necesitan ajustar datos por medio de funciones que interpolen la información obtenida y así realizar predicciones respecto al comportamiento futuro del fenómeno. Por estas razones el estudiante de Física y futuro profesional debe conocer y aprender a interpretar algoritmos de los métodos numéricos más comunes; lo cual le permitirá implementar sus propios algoritmos al igual que asumir una actitud crítica en la interpretación de los resultados numéricos y gráficos arrojados por software diseñado para tal fin.

3. Competencias propias del espacio académico, núcleo o cátedra.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

Competencias conceptuales:

- Implementa algoritmos iterativos para la solución numérica de sistemas de ecuaciones.
- Analiza los algoritmos que realizan la interpolación polinomial en el ajuste de datos.
- Deduce algunas fórmulas que establecen aproximaciones numéricas de las derivadas y de las integrales definidas.
- Implementa los algoritmos para los métodos de paso fijo y de paso adaptativo en la solución numérica de problemas de valor inicial.
- Establece condiciones que demuestran la existencia de la solución numérica de problemas de valores en frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias.

Competencias procedimentales:

- Aplica algoritmos iterativos para la solución numérica de sistemas de ecuaciones.
- Construye los algoritmos que conllevan a la interpolación polinomial en el ajuste de datos.
- Obtiene numéricamente valores para las derivadas e integrales (definidas) de funciones.
- Resuelve numéricamente ecuaciones no lineales y sistemas de ecuaciones no lineales mediante.
- Calcula el orden de los errores de redondeo (local y global) de algunos de los métodos anteriores.
- Desarrolla algoritmos para los métodos de paso fijo y de paso adaptativo en la solución numérica de problemas de valor inicial.
- Obtiene la solución numérica de problemas de valores en frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias.

Competencias genéricas:

- Desarrolla la comprensión lectora y la lectura crítica.
- Lee conceptos y ejercicios de la disciplina en una lengua extranjera (inglés).
- Comunica las ideas y conceptos con el lenguaje propio de la matemática.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- Argumenta sus opiniones con hechos teóricos que sean demostrables.

4. Administración del espacio académico

Espacio académico: Métodos Numéricos

Horas semanales: 6 (seis)

Total de horas por semestre: 192 (noventa y seis)

Metodología: Seminario presencial

Generalidades	Detalle
Código	120710406
Tipo de Actividad Académica	Básica
Ubicación	Cuarto semestre
Naturaleza	Teórico-Práctica
Contenidos	Unidad 1. Análisis de Error Unidad 2. Solución de Ecuaciones de una Variable Unidad 3. Interpolación y Aproximación Polinomial Unidad 4. Teoría de Aproximación Unidad 5. Diferenciación e Integración Numérica Unidad 6. Problemas de Valor Inicial Unidad 7. Problemas con Valores en la Frontera
Créditos	4 (Cuatro)
Evaluación	Cuantitativa y cualitativa
Horas de docencia directa	4 (Cuatro)
Horas teórico-prácticas	2 (Dos)
Horas de trabajo independiente	9 (Nueve)
Horas de asesoría	6 (Seis)
Habitable	Sí
Validable	Sí
Homologable	Sí
Requisitos	Programación – Cálculo Integral

5. Procesos integrativos:

Los estudiantes tienen la opción de pertenecer a los semilleros de la Facultad y/o vincularse a los grupos de investigación del Programa mediante procesos de iniciación científica.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

6. Contenidos

UNIDAD 1 ANÁLISIS DE ERROR – 1 Semana

- Errores de redondeo.
- Algoritmos y convergencia.

UNIDAD 2 SOLUCIONES PARA ECUACIONES DE UNA VARIABLE – 3 Semanas

- El método de bisección.
- El método de punto fijo.
- El método de Newton.
- Ceros de polinomios y el método de Müller.

UNIDAD 3 – INTERPOLACIÓN Y APROXIMACIÓN POLINOMIAL – 2 Semanas

- Interpolación y polinomios de Lagrange.
- Diferencias divididas.
- Interpolación de Hermite.
- Interpolación de *splines* cúbicos.

UNIDAD 4 – TEORÍA DE APROXIMACIÓN – 2 semanas

- Aproximación por mínimos cuadrados.
- Polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados.
- Polinomios de Chebyshev y series de potencias.

UNIDAD 5 – DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA – 3 Semanas

- Diferenciación numérica.
- Extrapolación de Richardson.
- Integración numérica.
- Cuadratura Gaussiana.

UNIDAD 6 – PROBLEMAS DE VALOR INICIAL – 3 Semanas

- Método de Euler.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

- Métodos de Taylor de orden superior.
- Métodos de Runge-Kutta.
- Método de Runge-Kutta-Fehlberg.
- Métodos Multipaso.
- Métodos de Extrapolación

UNIDAD 7 – PROBLEMAS CON VALORES EN LA FRONTERA – 2 Semanas

- El método de disparo para problemas lineales y no lineales.
- Métodos de diferencias finitas para problemas lineales y no lineales.
- Método de Rayleigh-Ritz.

7. Metodología

El curso de Métodos Numéricos se desarrollará mediante la presentación de los contenidos desde un punto de vista pragmático, atendiendo, como debe ser, al rigor matemático. Normalmente, el curso se desarrolla con actividades interactivas profesor-estudiante. Se espera que el profesor presente exposiciones en las clases sobre los conceptos y métodos a estudiar, motivándolas con problemas históricos relacionados con el concepto o mediante ejercicios de aplicación. Además le asignará trabajos al estudiante que le permitan aplicar y practicar los conceptos y métodos tratados en clase. Por parte del estudiante, éste deberá realizar (fuera de clase), los talleres y laboratorios asignados por el profesor. Para ello podrá recibir asesoría de un monitor, o del mismo profesor, en horas preestablecidas.

8. Evaluación

Se realizarán tres exámenes escritos, cada uno de ellos con igual valor porcentual (20% cada uno), de acuerdo con las normas establecidas en el Estatuto Estudiantil de la Universidad del Quindío. Además, el profesor podrá usar otros elementos de evaluación (quices, trabajos de consulta, proyectos, etc.) que fueron acordados y concertados con los estudiantes. En el caso de los trabajos o laboratorios, se deben sustentar en horas preestablecidas o en las horas de asesoría y no deben afectar el desarrollo de las clases. Para las evaluaciones escritas, se espera una retroalimentación que se hará en el salón de clases o mediante la publicación de la solución de los exámenes. Para los trabajos de consulta o los proyectos se realizará una corrección personalizada de los mismos.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA

9. Bibliografía¹

Texto guía:

- Burden, R.L. / Faires, J.D. (2010). Análisis Numérico. Cengage Learning.

Textos de lectura complementaria:

- Chapra, S.C. (2012). Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientists. Mc Graw-Hill.
- Chapra, S.C. / Canale, R.P. (2015). Métodos Numéricos para Ingenieros. Mc Graw-Hill.
- Esfandiari, R.S. (2017). Numerical Methods for Engineers and Scientists Using Matlab.
- Gilat, A. / Subramaniam, V. (2014). Numerical Methods for Engineers and Scientists. Wiley.
- Kincaid, D. / Chaney, W. (1994). Análisis Numérico. Las matemáticas del Cálculo Científico. Addison Wesley Iberoamericana.
- Moin, P. (2010). Fundamentals of Engineering Numerical Analysis. Cambridge University Press.

10. Historial de revisión

Se genera el Syllabus de la asignatura Cálculo Integral para el primer semestre del año 2018.

Revisión: Agosto 6 de 2018 – Acta 006 – Consejo Curricular de Física

11. Vigencia del syllabus:

La vigencia del Syllabus es a partir de 2018_2.

Responsables:

Este Syllabus fue elaborado por:

Prof. Paulo César Carmona Tabares

¹ Algunos de estos textos también son asequibles (en internet) en inglés.

MODELO DE SYLLABUS

MACROPROCESO DOCENCIA