

MODELO DE SÍLABO

MACROPROCESO DOCENCIA

Facultad de Ciencias Básicas y Tecnologías
Programa de Física

Sílabo
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++, Python, 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.

MODELO DE SÍLABO

MACROPROCESO DOCENCIA

3. Administración del espacio académico, núcleo o cátedra.

Generalidades	Detalle
Modalidad	Presencial
Espacio académico, núcleo o cátedra	Métodos Numéricos
Código	32243
Tipo de Actividad Académica	Básica – Profesional
Naturaleza	Teórica
Enseñanzas	Unidades y Ejes Temáticos
Evaluación	Formativa y sumativa
Créditos	3
Horas semanales	6
Total de horas por semestre	144
Horas de docencia directa (HDD) o de trabajo interactivo (HTIC)	96
HDD/HTIC en docencia	96
HDD/HTIC en investigación	0
HDD/HTIC en extensión	0
Horas de trabajo independiente	48
Habitable	Si
Validable	Si
Homologable	Si
Requisitos	Programación, Ecuaciones Diferenciales

4. Relación de los alcances de la formación.

4.1. Unidades de competencia propias del espacio académico, núcleo o cátedra.

Unidad de competencia – UC1

El estudiante emplea las matemáticas con un pensamiento crítico y sistemático, con fundamentos teóricos que le permiten observar, analizar y explicar los fenómenos físicos, para luego contrastarlos con los resultados en los entornos académico y/o investigativo.

4.2. Resultados de aprendizaje (RA)

MODELO DE SÍLABO

MACROPROCESO DOCENCIA

RDA1: Identifica el contexto y los conceptos básicos necesarios del cálculo para plantear estrategias que originen soluciones numéricas a problemas de la física y otras disciplinas.

RDA2: Aplica los tópicos básicos de la teoría del error para establecer criterios de parada en los métodos numéricos

RDA3: Deduce algunos métodos numéricos de manera analítica o geométrica para adaptarlos a problemas en la física y otras disciplinas.

5. Enseñanzas.

Unidad	Contenido	Duración (semanas)
1. Análisis del error	<ul style="list-style-type: none"> Errores de redondeo. Algoritmos y convergencia. 	1
2. Soluciones para ecuaciones de una variable	<ul style="list-style-type: none"> El método de bisección. El método de punto fijo. El método de Newton. Ceros de polinomios y el método de Müller. 	3
3. Interpolación y aproximación polinomial	<ul style="list-style-type: none"> Interpolación y polinomios de Lagrange. Diferencias divididas. Interpolación de Hermite. Interpolación de <i>splines</i> cúbicos. 	2
4. Teoría de aproximación	<ul style="list-style-type: none"> Aproximación por mínimos cuadrados. Polinomios ortogonales y aproximación por mínimos cuadrados. Polinomios de Chebyshev y series de potencias. 	2
5. Diferenciación e integración numérica	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciación numérica. Extrapolación de Richardson. Integración numérica. Cuadratura Gaussiana. 	3

MODELO DE SÍLABO

MACROPROCESO DOCENCIA

6. Problemas de valor inicial	<ul style="list-style-type: none"> • Método de Euler. • Métodos de Taylor de orden superior. • Métodos de Runge-Kutta. • Método de Runge-Kutta-Fehlberg. • Métodos Multipaso. • Métodos de Extrapolación 	3
7. Problemas con valores en la frontera	<ul style="list-style-type: none"> • El método de disparo para problemas lineales y no lineales. • Métodos de diferencias finitas para problemas lineales y no lineales. • Método de Rayleigh-Ritz. 	2

6. Procesos integrativos.

Los estudiantes de Métodos Numéricos 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 y participación (asistencia) a los seminarios internos.

7. Metodología.

Considerando el Proyecto Educativo Uniquindiano (PEU), la Política Académico Curricular (PAC, consagrada en el Acuerdo Consejo Superior 029 de 2016) y el Proyecto Educativo de la Facultad (PEF), la metodología para este espacio académico se fundamenta en el enfoque pedagógico integrador-sociocognitivo-experiencial, el cual tiene al aprendizaje como elemento central, y lo cual es validado por las competencias que se esperan que los estudiantes desarrollen en su proceso de formación.

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, fomentando el trabajo colaborativo al igual que el trabajo autónomo. Se espera que el profesor presente exposiciones en las clases (clase magistral) 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

MODELO DE SÍLABO

MACROPROCESO DOCENCIA

permitan aplicar y practicar los conceptos y métodos tratados en clase y para los cuales se puedan establecer diálogos y discusiones, de sus experiencias y expectativas. Por parte del estudiante, éste deberá realizar (fuera de clase), las actividades (talleres y laboratorios) asignados por el profesor, el cual lo apoyará con el propósito de desarrollar los resultados de aprendizaje definidos en el espacio académico.

8. Evaluación.

De acuerdo con Política Académica Curricular (PAC), se establecen distintas formas de evaluación, las cuales son de carácter formativo, implican procesos cualitativos y cuantitativos y fomentan el aprendizaje por competencias considerando los resultados de aprendizaje del espacio académico. Así mismo, se establecen diferentes mecanismos para la realización de las evaluaciones, entre los cuales se pueden elegir: pruebas escritas (exámenes y quices), exposiciones, realización y sustentación de talleres en línea (en la plataforma Moodle) o presenciales, exposiciones (individuales o grupales) y lectura y presentación de artículos (trabajos de consulta). Para las actividades evaluativas, especialmente para los exámenes, se hará una retroalimentación de los resultados en el salón de clases y para los trabajos de consulta se realizará una corrección personalizada de los mismos. Los porcentajes de cada nota parcial se concertarán con los estudiantes y se consignarán en el acta de concertación firmada en la primera semana de clase.

9. Bibliografía.

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.

MODELO DE SÍLABO

MACROPROCESO DOCENCIA

- 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 Matemáticas Fundamentales para el segundo semestre del año 2018.

Revisión: octubre 21 de 2019 – Acta No. 019 – Consejo Curricular del Programa de Física.

Revisión: mayo 16 de 2022 – Claustro de Profesores del Programa de Física.

Revisión: agosto 1 de 2023 – Taller Actualización de Sílabos.

Vigencia del sílabo.

La vigencia del Syllabus a partir de 2020-I.

Responsables:
Consejo Curricular del Programa
Comité de Autoevaluación.