

Escuela de Matemática y Ciencias de la Computación Maestría en Matemática



UNAH
UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE HONDURAS



Programación Didáctica de la Asignatura:

Modelación Matemática

Código:

MMM-660

Período Académico:

III 2022

Profesor:

Fredy Vides



Universidad Nacional Autónoma De Honduras UNAH

Facultad de Ciencias - Centro Regional Universitario Ciudad Universitaria

Departamento: Matemática Aplicada

Carrera: Maestría en Matemática

PROGRAMACION DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

Datos generales del Espacio de Aprendizaje			
Código y Nombre del Espacio de Aprendizaje:	MMM 660 Modelación Matemática	Período Académico:	III 2022
Requisitos:	Obligatorio: MMM 630, MMM 631	Nombre del docente:	Fredy Vides
C.A:	4	Horario de tutoría:	L,J,V: 17:00-19:00
Horas Semanales:	4	Horario de consulta:	L,J,V: 17:00-19:00
Sección:	1800	Modalidad:	Virtual

Presentación del Espacio de Aprendizaje:

El curso de Modelación Matemática es un curso de postgrado de nivel avanzado en el que se estudian las técnicas teóricas y computacionales fundamentales para la clasificación, identificación y simulación numérica de modelos matemáticos, con énfasis en modelos de sistemas (aproximadamente) lineales.

Contenido

Introducción.....	4
Medios de Comunicación.....	4
Normas de Conducta.....	5
Contenidos.....	5
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	6
MÉTODOS Y RECURSOS DE APRENDIZAJE.....	7
EVALUACIÓN DE PROCESOS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	9
Bibliografía.....	9

Introducción

Reciban un cordial saludo de bienvenida al curso de Modelación Matemática, mi nombre es Fredy Vides, y estaré apoyándoles como docente y tutor en este curso. Me especialicé a nivel doctoral en análisis y topología matricial, y también estudio las aplicaciones del análisis matricial y teoría de operadores en teoría de sistemas, optimización numérica y modelación matemática, actualmente estoy a cargo de la Dirección del Centro de Innovación en Cómputo Científico de la UNAH (**CICC-UNAH**), y también formo parte de la Sociedad Internacional de Investigadores del Álgebra Lineal (**ILAS**).

El contenido de la asignatura de Modelación Matemática corresponde al material de un curso avanzado de la maestría en matemática en temas fundamentales de la clasificación, diseño, desarrollo e implementación de modelos matemáticos para la solución de problemas en ciencias e ingeniería. La modelación matemática ocupa un lugar fundamental en la matemática aplicada y el desarrollo tecnológico actual, y trata de forma muy general el estudio de las técnicas teóricas y computacionales fundamentales para la clasificación, identificación y simulación numérica de modelos matemáticos, en el caso particular de este curso, con un énfasis en modelos de sistemas (aproximadamente) lineales.

En este curso iniciaremos revisando los fundamentos de álgebra lineal y optimización numérica necesarios para el desarrollo de modelos matemáticos. Luego se estudiarán las técnicas elementales de identificación y cálculo de modelos estáticos y dinámicos para sistemas/procesos lineales y no lineales, con aplicaciones en ciencias e ingeniería.

Medios de Comunicación

En este curso contaremos con las siguientes vías de comunicación y/o publicación de materiales didácticos:

- Correo electrónico: fredy.vides@unah.edu.hn
- Aula virtual, disponible en el campus virtual en la dirección: <https://campusvirtual.unah.edu.hn/>

- Canal de MS Teams de la clase, disponible en la dirección:
https://teams.microsoft.com/l/team/19%3a4YZBBvjGolKOU_uQbQYb6TcnoNgkpBpDgKxzKNOI0Lw1%40thread.tacv2/conversations?groupId=2c3d8536-e831-4c02-8ef6-969d11ffe9ba&tenantId=430557b9-767c-4ce9-ae56-971775a897a8
- Repositorio de archivos y materiales didácticos complementarios:<https://cadds-lab.github.io/MModelling.html>

Normas de Conducta

En este curso se mantendrá un estándar de trabajo totalmente académico y apegado a las normas éticas que corresponden a un curso de educación superior, sin ningún sesgo de tipo personal o ideológico, se trabajará con puntualidad y responsabilidad. A continuación se detallan las normas básicas de conducta del curso.

- Se mantendrá una actitud de respeto en cada medio o canal comunicación del curso.
- La comunicación del curso debe realizarse a través de los canales de comunicación establecidos en la sección de Medios de Comunicación de este documento.
- Si tiene alguna dificultad técnica con alguna evaluación, es importante notificar al docente lo antes posible, o a más tardar, una hora después de la fecha máxima de entrega de la actividad, en casos excepcionales.

Contenidos

- ↵ Repaso de técnicas de optimización numérica
 - Métodos mínimos cuadrados lineales
 - Métodos mínimos cuadrados no lineales
 - Ajuste de datos por métodos de mínimos cuadrados
- ↵ Modelación Matemática de Sistemas Estáticos (Aproximadamente) Lineales
 - Identificación de modelos estáticos lineales aproximados
 - Modelación aproximada por minimización de desajuste
 - Aplicaciones en ciencias en ingeniería.

- ↯ Modelación Matemática de Sistemas Dinámicos (Aproximadamente) Lineales
 - Identificación de modelos dinámicos lineales aproximados
 - Modelación aproximada por identificación dinámica aproximada
 - Aplicaciones en ciencias e ingeniería.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (CE)

- ↯ Reconoce y aplica resultados fundamentales de la modelación matemática, en particular, técnicas de identificación y cómputo de modelos lineales aproximados para un sistema o proceso dado.
- ↯ Desarrolla algoritmos computacionales elementales para el cálculo modelos matemáticos.
- ↯ Identifica e interpreta los fundamentos de la naturaleza topológica de los conjuntos fundamentales de modelos matemáticos lineales aproximantes.
- ↯ Clasifica familias de modelos matemáticos en términos de propiedades fundamentales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE COGNITIVOS (RAc)

- ↯ Enuncia e interpreta los resultados fundamentales el área de modelación matemática.
- ↯ Enuncia e identifica las propiedades fundamentales de conjuntos fundamentales de modelos matemáticos lineales aproximantes.
- ↯ Bosqueja argumentos deductivos formales implementando conceptos fundamentales de la teoría de modelos lineales aproximantes.
- ↯ Diseña y desarrolla algoritmos computacionales elementales para el cálculo de modelos lineales aproximantes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE INSTRUMENTALES (RAi)

- ↯ Aplica resultados fundamentales de la teoría matemática de modelos, en particular, elementos de teoría de identificación aproximada de modelos lineales aproximantes.
- ↯ Aplica algoritmos computacionales elementales para el cálculo de modelos lineales aproximantes.
- ↯ Aplica argumentos deductivos formales implementando conceptos fundamentales de la teoría de modelos.
- ↯ Clasifica conjuntos de modelos lineales elementales en términos de sus propiedades aproximantes.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ACTITUDINALES (RAa)

- ↯ Realiza investigación bibliográfica de forma ética y responsable.
- ↯ Trabaja en equipo en la solución de problemas de aplicación, de forma cordial y responsable.
- ↯ Presenta resultados derivados del estudio de problemas de en modelación matemática, de forma clara y coherente.
- ↯ Redacta reportes técnicos de resultados de forma concisa, organizada y matemáticamente rigurosa.

MÉTODOS Y RECURSOS DE APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

- ↯ El primer día de clase (**miércoles 7 de septiembre**) se llevará a cabo una reunión de inducción de la Asignatura en el canal de MS Teams de la Clase.
- ↯ A partir de la segunda de semana de clase, en el canal de MS Teams de la clase se llevarán a cabo dos videoconferencias semanales de estudio y discusión, en las que se presentan de forma resumida conceptos, resultados y métodos fundamentales de los temas de modelación matemática que estarán siendo estudiados en la semana correspondiente.
- ↯ Se plantearán una serie de casos de aplicación, pertenecientes al entorno de la modelación matemática aplicada, los cuales se distribuyen entre los grupos de trabajo. Cada estudiante trabajará en el caso asignado, y desarrollará un proyecto de aplicación supervisado, con el fin de resolver el problema planteado. A más tardar el día 8 de diciembre se remitirá a través de la actividad correspondiente en el aula virtual, el reporte técnico final del proyecto de aplicación, escrito de acuerdo a los criterios publicados en el repositorio de archivos de la clase. Los días en el intervalo **del 6 al 7 de diciembre** se realizará una actividad tipo **Defensa de Resultados** correspondiente al proyecto de aplicación, la cual será evaluada de acuerdo a los criterios publicados en el repositorio de archivos de la clase.
- ↯ Se utilizarán los programas de distribución libre GNU Octave y/o Python, con el fin de implementar las técnicas de cálculo de modelos lineales aproximantes estudiadas en el curso.
- ↯ El estudiante llevará a cabo lecturas e investigaciones bibliográficas orientadas cada semana, e iniciando el **16 de septiembre**, el día viernes de cada semana remitirá un resumen con base en sus lecturas a través de la actividad de **Control de Lectura** correspondiente del **aula virtual**.
- ↯ Iniciando el **miércoles 21 de septiembre**, cada **dos semanas** (el día jueves de la semana correspondiente) se desarrollará una actividad tipo **Prueba rápida conceptual y**

presentación de avances de proyecto en el **campus virtual** o el **canal de MS Teams de la Clase** con ejercicios/preguntas seleccionados para cada estudiante, con el objetivo de evaluar de forma continua el progreso en la comprensión y aplicación de las técnicas de modelación matemática discutidas en clase.

- ⌘ Iniciando la semana del **18 al 23 de septiembre**, cada dos semanas se recolectará un breve reporte de avances de proyecto, el día viernes de la semana correspondiente, a ser remitida al **campus virtual**.

MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS Y/O DISPONIBLES

- ⌘ Conexión de internet.
- ⌘ Computador/Celular Inteligente.
- ⌘ Acceso al campus virtual.
- ⌘ Acceso a MS Teams
- ⌘ Acceso al repositorio de archivos complementarios de la clase.
- ⌘ GNU Octave.
- ⌘ Libro de texto.
- ⌘ Lecturas complementarias de clase.
- ⌘ Biblioteca virtual.

EVALUACIÓN DE PROCESOS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN		Criterios de Valoración	Instrumento de Evaluación	Porcentaje en puntaje final
	1. Reportes de avances	Presenta breves reportes de avances correspondientes al proyecto de aplicación de la clase	5 reportes elaborados con el formato establecido.	60 % (12% cada una)
	2. Proyecto de aplicación	Reporte técnico y defensa de resultados correspondientes a un proyecto de aplicación	1 Reporte técnico y 1 defensa de resultados	40% (30% del reporte y 10% de la defensa)
Total de evaluación:				100 %

Bibliografía

- I. Markovsky, S. Van Huffel, J. C. Willems, B. De Moor (2005). Exact and Approximate Modeling of Linear Systems: A Behavioral Approach. SIAM. (Textbook).
- S. Boyd, L. Vandenberghe. (2018). Introduction to Applied Linear Algebra Vectors, Matrices, and Least Squares. Cambridge University Press. (Supplementary textbook).
- A. Quarteroni, F. Saleri, P. Gervasio. (2014). Scientific computing with MATLAB and Octave (4thEd). Springer. (Supplementary textbook).