



National University of Engineering (UNI)

School of Artificial Intelligence

Syllabus 2024-I

1. COURSE

MA307. Mathematics applied to computing (Mandatory)

2. GENERAL INFORMATION

- 2.1 Course : MA307. Mathematics applied to computing
- 2.2 Semester : 6th Semester.
- 2.3 Credits : 4
- 2.4 Horas : 2 HT; 4 HP;
- 2.5 Duration of the period : 16 weeks
- 2.6 Type of course : Mandatory
- 2.7 Learning modality : Face to face
 - MA101. Math II. (2nd Sem)
- 2.8 Prerequisites :
 - CB111. Computational Physics. (5th Sem)

3. PROFESSORS

Meetings after coordination with the professor

4. INTRODUCTION TO THE COURSE

Este curso es importante porque desarrolla tópicos del Álgebra Lineal y de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias útiles en todas aquellas áreas de la ciencia de la computación donde se trabaja con sistemas lineales y sistemas dinámicos.

5. GOALS

- Que el alumno tenga la base matemática para el modelamiento de sistemas lineales y sistemas dinámicos necesarios en el Área de Computación Gráfica e Inteligencia Artificial.

6. COMPETENCES

- 1) Analizar un problema computacional complejo y aplicar los principios computacionales y otras disciplinas relevantes para identificar soluciones. (**Usar**)

- 6) Aplicar la teoría de la computación y los fundamentos del desarrollo de software para producir soluciones basadas en computación. (**Usar**)

7. TOPICS

Unit 1: (0 hours)	
Competences Expected:	
Topics	Learning Outcomes
<ul style="list-style-type: none"> • Espacios vectoriales. • Independencia, base y dimensión. • Dimensiones y ortogonalidad de los cuatro subespacios. • Aproximaciones por mínimos cuadrados. • Proyecciones • Bases ortogonales y Gram-Schmidt 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar espacios generados por vectores linealmente independientes[Usar] • Construir conjuntos de vectores ortogonales[Usar] • Aproximar funciones por polinomios trigonométricos[Usar]
Readings : [Str03], [Apó73]	

Unit 2: (0 hours)	
Competences Expected:	
Topics	Learning Outcomes
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto de transformación lineal. • Matriz de una transformación lineal. • Cambio de base. • Diagonalización y pseudoinversa 	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el núcleo y la imagen de una transformación[Usar] • Construir la matriz de una transformación[Usar] • Determinar la matriz de cambio de base[Usar]
Readings : [Str03], [Apó73]	

Unit 3: (0 hours)	
Competences Expected:	
Topics	Learning Outcomes
<ul style="list-style-type: none"> • Diagonalización de una matriz • Matrices simétricas • Matrices definidas positivas • Matrices similares • La descomposición de valor singular 	<ul style="list-style-type: none"> • Encontrar la representación diagonal de una matriz[Usar] • Determinar la similaridad entre matrices[Usar] • Reducir una forma cuadrática real a diagonal[Usar]
Readings : [Str03], [Apó73]	

Unit 4: (0 hours)	
Competences Expected:	
Topics	Learning Outcomes
<ul style="list-style-type: none"> • Exponencial de una matriz • Teoremas de existencia y unicidad para sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes • Sistemas lineales no homogéneos con coeficientes constantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hallar la solución general de un sistema lineal no homogéneo[Usar] • Resolver problemas donde intervengan sistemas de ecuaciones diferenciales[Usar]
Readings : [Zil02], [Apó73]	

Unit 5: (0 hours)	
Competences Expected:	
Topics	Learning Outcomes
<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas dinámicos • El teorema fundamental • Existencia y unicidad • El flujo de una ecuación diferencial 	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir la existencia y la unicidad de una ecuación diferencial[Usar] • Analizar la continuidad de las soluciones[Usar] • Estudiar la prolongación de una solución[Usar]
Readings : [HS74]	

Unit 6: (0 hours)	
Competences Expected:	
Topics	Learning Outcomes
<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad • Funciones de Liapunov • Sistemas gradientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la estabilidad de una solución[Usar] • Hallar la función de Liapunov para puntos de equilibrio[Usar] • Trazar el retrato de fase un flujo gradiente[Usar]
Readings : [Zil02], [HS74]	

8. WORKPLAN

8.1 Methodology

Individual and team participation is encouraged to present their ideas, motivating them with additional points in the different stages of the course evaluation.

8.2 Theory Sessions

The theory sessions are held in master classes with activities including active learning and roleplay to allow students to internalize the concepts.

8.3 Practical Sessions

The practical sessions are held in class where a series of exercises and/or practical concepts are developed through problem solving, problem solving, specific exercises and/or in application contexts.

9. EVALUATION SYSTEM

***** EVALUATION MISSING *****

10. BASIC BIBLIOGRAPHY

[Apó73] Tom M Apóstol. *Calculus Vol II*. Editorial Reverté, 1973.

- [HS74] Morris W. Hirsh and Stephen Smale. *Differential Equations, Dynamical Systems, and Linear Algebra*. Academia Press, 1974.
- [Str03] Gilbert Strang. *Introduction to Linear Algebra, 3rd edición*. Wellesley-Cambridge Press, 2003.
- [Zil02] Dennis G. Zill. *Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera*. Thomson Learning, 2002. ISBN: 970-686-133-5.