



**National University of the Altiplano (UNA)**  
School of Computer Science  
Syllabus 2024-II

**1. COURSE**

MA307. Mathematics applied to computing (Mandatory)

**2. GENERAL INFORMATION**

**2.1 Course** : MA307. Mathematics applied to computing  
**2.2 Semester** : 6<sup>th</sup> 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  
**2.8 Prerequisites** :

- MA101. Math II. (2<sup>nd</sup> Sem)
- CB111. Computational Physics. (5<sup>th</sup> Sem)
- MA101. Math II. (2<sup>nd</sup> Sem)
- CB111. Computational Physics. (5<sup>th</sup> 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**

) ()

6) Apply computer science theory and software development fundamentals to produce computing-based solutions. ()

**7. TOPICS**

<b>Unit 1: (0)</b>	
<b>Competences Expected:</b>	
<b>Topics</b>	<b>Learning Outcomes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacios vectoriales.</li> <li>• Independencia, base y dimensión.</li> <li>• Dimensiones y ortogonalidad de los cuatro subespacios.</li> <li>• Aproximaciones por mínimos cuadrados.</li> <li>• Proyecciones</li> <li>• Bases ortogonales y Gram-Schmidt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar espacios generados por vectores linealmente independientes[Usar]</li> <li>• Construir conjuntos de vectores ortogonales[Usar]</li> <li>• Aproximar funciones por polinomios trigonométricos[Usar]</li> </ul>
<b>Readings : [Strang03], [Apostol73]</b>	

<b>Unit 2: (0)</b>	
<b>Competences Expected:</b>	
<b>Topics</b>	<b>Learning Outcomes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de transformación lineal.</li> <li>• Matriz de una transformación lineal.</li> <li>• Cambio de base.</li> <li>• Diagonalización y pseudoinversa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el núcleo y la imagen de una transformación[Usar]</li> <li>• Construir la matriz de una transformación[Usar]</li> <li>• Determinar la matriz de cambio de base[Usar]</li> </ul>
<b>Readings : [Strang03], [Apostol73]</b>	

<b>Unit 3: (0)</b>	
<b>Competences Expected:</b>	
<b>Topics</b>	<b>Learning Outcomes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagonalización de una matriz</li> <li>• Matrices simétricas</li> <li>• Matrices definidas positivas</li> <li>• Matrices similares</li> <li>• La descomposición de valor singular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encontrar la representación diagonal de una matriz[Usar]</li> <li>• Determinar la similaridad entre matrices[Usar]</li> <li>• Reducir una forma cuadrática real a diagonal[Usar]</li> </ul>
<b>Readings : [Strang03], [Apostol73]</b>	

<b>Unit 4: (0)</b>	
<b>Competences Expected:</b>	
<b>Topics</b>	<b>Learning Outcomes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exponencial de una matriz</li> <li>• Teoremas de existencia y unicidad para sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes</li> <li>• Sistemas lineales no homogéneas con coeficientes constantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hallar la solución general de un sistema lineal no homogéneo[Usar]</li> <li>• Resolver problemas donde intervengan sistemas de ecuaciones diferenciales[Usar]</li> </ul>
<b>Readings :</b> [Zill02], [Apostol73]	

<b>Unit 5: (0)</b>	
<b>Competences Expected:</b>	
<b>Topics</b>	<b>Learning Outcomes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas dinámicos</li> <li>• El teorema fundamental</li> <li>• Existencia y unicidad</li> <li>• El flujo de una ecuación diferencial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir la existencia y la unicidad de una ecuación diferencial[Usar]</li> <li>• Analizar la continuidad de las soluciones[Usar]</li> <li>• Estudiar la prolongación de una solución[Usar]</li> </ul>
<b>Readings :</b> [Hirsh74]	

<b>Unit 6: (0)</b>	
<b>Competences Expected:</b>	
<b>Topics</b>	<b>Learning Outcomes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilidad</li> <li>• Funciones de Liapunov</li> <li>• Sistemas gradientes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar la estabilidad de una solución[Usar]</li> <li>• Hallar la función de Liapunov para puntos de equilibrio[Usar]</li> <li>• Trazar el retrato de fase un flujo gradiente[Usar]</li> </ul>
<b>Readings :</b> [Zill02], [Hirsh74]	

## 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