

**San Pablo Catholic University (UCSP)**  
**Undergraduate Program in**  
**Computer Science**  
**SILABO**



**MA307. Mathematics applied to computing**  
**(Mandatory)**

2021-II

<b>1. General information</b>	
1.1 School	: Ciencia de la Computación
1.2 Course	: MA307. Mathematics applied to computing
1.3 Semester	: 6 <sup>to</sup> Semestre.
1.4 Prerequisites	: MA201. Calculus II. (4 <sup>th</sup> Sem)
1.5 Type of course	: Mandatory
1.6 Learning modality	: Virtual
1.7 Horas	: 2 HT; 2 HP; 2 HL;
1.8 Credits	: 4
<b>2. Professors</b>	
<b>3. Course foundation</b>	
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.	
<b>4. Summary</b>	
1. 2. 3. 4. 5. 6.	
<b>5. Generales Goals</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>	
<b>6. Contribution to Outcomes</b>	
This discipline contributes to the achievement of the following outcomes:	
a) An ability to apply knowledge of mathematics, science. ( <b>Familiarity</b> )	
i) An ability to use the techniques, skills, and modern computing tools necessary for computing practice. ( <b>Familiarity</b> )	
j) Apply the mathematical basis, principles of algorithms and the theory of Computer Science in the modeling and design of computational systems in such a way as to demonstrate understanding of the equilibrium points involved in the chosen option. ( <b>Usage</b> )	
<b>7. Content</b>	

<b>UNIT 1: (0)</b>	
<b>Competences:</b>	
<b>Content</b>	<b>Generales Goals</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[Usage]</li> <li>• Construir conjuntos de vectores ortogonales[Usage]</li> <li>• Aproximar funciones por polinomios trigonométricos[Usage]</li> </ul>
<b>Readings:</b> Strang (2003), Apóstol (1973)	
<b>UNIT 2: (0)</b>	
<b>Competences:</b>	
<b>Content</b>	<b>Generales Goals</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[Usage]</li> <li>• Construir la matriz de una transformación[Usage]</li> <li>• Determinar la matriz de cambio de base[Usage]</li> </ul>
<b>Readings:</b> Strang (2003), Apóstol (1973)	
<b>UNIT 3: (0)</b>	
<b>Competences:</b>	
<b>Content</b>	<b>Generales Goals</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[Usage]</li> <li>• Determinar la similaridad entre matrices[Usage]</li> <li>• Reducir una forma cuadrática real a diagonal[Usage]</li> </ul>
<b>Readings:</b> Strang (2003), Apóstol (1973)	
<b>UNIT 4: (0)</b>	
<b>Competences:</b>	
<b>Content</b>	<b>Generales Goals</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 homogéneos con coeficientes constantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hallar la solución general de un sistema lineal no homogéneo[Usage]</li> <li>• Resolver problemas donde intervengan sistemas de ecuaciones diferenciales[Usage]</li> </ul>
<b>Readings:</b> Zill (2002), Apóstol (1973)	

<b>UNIT 5: (0)</b>	
<b>Competences:</b>	
<b>Content</b>	<b>Generales Goals</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[Usage]</li> <li>• Analizar la continuidad de las soluciones[Usage]</li> <li>• Estudiar la prolongación de una solución[Usage]</li> </ul>
<b>Readings:</b> Hirsh and Smale (1974)	

<b>UNIT 6: (0)</b>	
<b>Competences:</b>	
<b>Content</b>	<b>Generales Goals</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[Usage]</li> <li>• Hallar la función de Liapunov para puntos de equilibrio[Usage]</li> <li>• Trazar el retrato de fase un flujo gradiente[Usage]</li> </ul>
<b>Readings:</b> Zill (2002), Hirsh and Smale (1974)	

8. Methodology
<p>El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.</p> <p>El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.</p> <p>El profesor y los alumnos realizarán prácticas</p> <p>Los alumnos deberán asistir a clase habiendo leído lo que el profesor va a presentar. De esta manera se facilitará la comprensión y los estudiantes estarán en mejores condiciones de hacer consultas en clase.</p>

9. Assessment
<p><b>Continuous Assessment 1</b> : 20 %</p> <p><b>Partial Exam</b> : 30 %</p> <p><b>Continuous Assessment 2</b> : 20 %</p> <p><b>Final exam</b> : 30 %</p>

## References

- Apóstol, Tom M (1973). *Calculus Vol II*. Editorial Reverté.
- Hirsh, Morris W. and Stephen Smale (1974). *Differential Equatons, Dynamical Systems, and Linear Álgebra*. Academia Press.
- Strang, Gilbert (2003). *Introduction to Linear Algebra, 3<sup>a</sup> edición*. Wellesley-Cambridge Press.
- Zill, Dennis G. (2002). *Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera*. Thomson Learning. ISBN: 970-686-133-5.