

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



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

**1. General information**

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	:	Face to face
1.7 Horas	:	2 HT; 4 HP;
1.8 Credits	:	4
1.9 Plan	:	Plan Curricular 2016

**2. Professors**

**Lecturer**

- Daniel Alexis Gutierrez Pachas <dgutierrezp@ucsp.edu.pe>
  - PhD in en Ciencia de la Computación y Matemática Computacional , Universidad de Sao Paulo, Brasil, 2017.
  - MSc in en Matemática, Universidad Federal De Juiz De Fora, Brasil, 2013.

**3. Course foundation**

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.

**4. Summary**

1. 2. 3. 4. 5. 6.

**5. Generales 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. Contribution to Outcomes**

This discipline contributes to the achievement of the following outcomes:

- 1) Analyze a complex computing problem and to apply principles of computing and other relevant disciplines to identify solutions. (**Usage**)
- 6) Apply computer science theory and software development fundamentals to produce computing-based solutions. (**Usage**)

**7. Content**

UNIT 1: (0)	
Competences:	
Content	Generales Goals
<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>
Readings: Strang (2003), Apóstol (1973)	
UNIT 2: (0)	
Competences:	
Content	Generales Goals
<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>
Readings: Strang (2003), Apóstol (1973)	
UNIT 3: (0)	
Competences:	
Content	Generales Goals
<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>
Readings: Strang (2003), Apóstol (1973)	
UNIT 4: (0)	
Competences:	
Content	Generales Goals
<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>
Readings: 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

1. El profesor del curso presentará clases teóricas de los temas señalados en el programa propiciando la intervención de los alumnos.
2. El profesor del curso presentará demostraciones para fundamentar clases teóricas.
3. El profesor y los alumnos realizarán prácticas
4. 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.

## 9. Assessment

**Continuous Assessment 1** : 20 %

**Partial Exam** : 30 %

**Continuous Assessment 2** : 20 %

**Final exam** : 30 %

## 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, 3ª edición*. Wellesley-Cambridge Press.

Zill, Dennis G. (2002). *Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera*. Thomson Learning. ISBN: 970-686-133-5.