

<b>Nombre del curso</b>	<b>Métodos Matemáticos y Algoritmos</b>
<b>Descripción del curso</b>	<p>El curso se organiza en base a Clases, Seminarios, Laboratorios. El profesor desarrollará clases expositivas donde mostrará, entregará y explicará aspectos teóricos y prácticos de la materia en estudio. Mediante métodos activos como la interrogación se incentivará la participación del alumno en su formación. La materia será entregada de una forma sistemática y rigurosa. Además mediante el desarrollo de Talleres individuales y grupales se motivará el trabajo en equipo, el autoaprendizaje y el estudio continuo.</p> <p>Profesores: <b>Rodrigo Salas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) 3 Horas Semanales Presenciales.</li> <li>ii) 54 semanas</li> <li>iii) 27 hrs presenciales</li> <li>iv) 162 hrs Totales</li> <li>v) 6 Créditos transferibles</li> </ul>
<b>Objetivos</b>	<p><b>Objetivo General:</b> Los estudiantes que aprueben la asignatura conocerán los métodos matemáticos y de computación científica básicos para la investigación en ingeniería biomédica. El estudiante estará capacitado para aplicar los métodos matemáticos introducidos en el curso, y para proponer soluciones computacionales a problemas asociados al área de Ciencias de la Ingeniería Biomédica.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b> Comprender los conceptos y métodos matemáticos de Algebra Lineal, Estadística Computacional, Optimización, estructura de datos y algoritmos.</p> <p>Comprender los conceptos de Computación Científica y sus aplicaciones para resolver computacionalmente problemas de ingeniería.</p> <p>Comprender la importancia de los modelos matemáticos y estadísticos en la resolución de problemas de ciencias e ingeniería.</p> <p>Utilizar herramientas computacionales y de software para aplicar los métodos matemáticos e implementar los algoritmos.</p>
<b>Contenidos</b>	<p>1. Fundamentos de Computación Científica (2 sesiones)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Introducción a un lenguaje de programación científica</li> <li>b. Importancia de la computación científica</li> </ul>

	<p>en la ingeniería</p> <p>c. Problemas típicos de computación científica.</p> <p>2. Estadística Computacional (8 sesiones)</p> <p>a. Definición axiomática probabilidad. Cálculo numérico de probabilidades en base al criterio de Laplace y el criterio asintótico. Regla de Bayes.</p> <p>b. Variables aleatorias discretas y continuas. Generación de variables aleatorias, cálculo de probabilidades, funciones de densidad, funciones de distribución, esperanza, varianza.</p> <p>c. Inferencia estadística. Método de Máxima Verosimilitud. Intervalos de Confianza. Método de montecarlo y sus aplicaciones.</p> <p>d. Técnicas de remuestreo y sus aplicaciones.</p> <p>3. Algebra Lineal (8 sesiones)</p> <p>a. Espacio de señales</p> <p>b. Representaciones y aproximaciones en espacios vectoriales</p> <p>c. Autovalores y autovectores</p> <p>d. Descomposición en valores singulares</p> <p>4. Estructura de Datos y Algoritmos (6 sesiones)</p> <p>a. Matrices, Arreglos, Listas. Algoritmos de búsqueda. Algoritmos de ordenamiento. Complejidad de los algoritmos</p> <p>b. Teoría de Grafos. Estructuras de datos de grafos. Algoritmos en grafos. Estructura de datos de Arboles. Algoritmos en Arboles</p> <p>5. Optimización (6 sesiones)</p> <p>a. Optimización Convexa. Condiciones de KKT de optimalidad. Método del gradiente. Método de Lagrange.</p> <p>b. Aproximación y ajuste de curvas. Problemas de norma mínima. Regularización.</p> <p>c. Optimización Combinatorial y Heurísticas. Problemas NPcompleto. Método de Simulated Annealing, Algoritmos Genéticos. Aplicaciones al problema del vendedor viajero.</p>
<b>Modalidad de evaluación</b>	<p>Los contenidos serán evaluados con pruebas, controles de lecturas y estudios del estado del arte, evaluación de trabajos de investigación, presentación y de proyectos. Se hará particular énfasis en los aspectos formativos hacia la</p>

	investigación, desarrollo e innovación.
<b>Bibliografía</b>	<p><b>Básica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. Barbolla y P. Sans. "Algebra lineal y teoría de matrices". Prentice Hall. 1998 (disponible en biblioteca).</li> <li>• W. Martinez, A. Martinez. "Computational Statistics Handbook with Matlab". Chapman &amp; Hall CRC. 2002 (Disponible en biblioteca).</li> <li>• R. Sedgewick. Algoritmos en C++. Addison Wesley 1995. (Disponible en biblioteca)</li> <li>• S. Boyd y L. Vandenberghe. "Convex optimization". Cambridge university press, 2004. (Disponible en <a href="http://stanford.edu/~boyd/cvxbook/bv_cvxbook.pdf">http://stanford.edu/~boyd/cvxbook/bv_cvxbook.pdf</a>).</li> </ul>
	<p><b>Recomendada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roberto Hernández, Juan Carlos Lázaro, Raquel Dormido, Salvador Ros. Estructura de Datos y Algoritmos. Pearson. 2001</li> <li>• Ronald Walpole, R. Myers, S. Myers. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Pearson Educación 1999</li> </ul>