



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN  
MATEMÁTICAS APLICADAS Y COMPUTACIÓN

PROGRAMA DE ASIGNATURA

Programación Paralela y Concurrente



SEMESTRE: 8 (OCTAVO)

CLAVE:

MODALIDAD	CARÁCTER	TIPO	HORAS AL SEMESTRE	HORAS SEMANA	HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS	CRÉDITOS
Curso	Optativa	Teórica	64	4	4	0	8

ETAPA DE FORMACIÓN	Terminal
CAMPO DE CONOCIMIENTO	Sistemas Computacionales

SERIACIÓN	Ninguna
ASIGNATURA(S) ANTECEDENTE	Ninguna
ASIGNATURA(S) SUBSECUENTE(S)	Ninguna

**Objetivo general:** El alumno implementará aplicaciones en ambiente paralelo y concurrente basado en la teoría, tecnología y arquitectura de los sistemas paralelos y distribuidos.

Índice Temático		Horas	
Unidad	Tema	Teóricas	Prácticas
1	Teoría del paralelismo	16	0
2	Software para la programación en paralelo	30	0
3	Introducción al procesamiento distribuido	18	0
Total de horas:		64	0
Suma total de horas:		64	

HORAS		UNIDAD	CONTENIDO
T	P		
16	0	1	<p><b>TEORÍA DEL PARALELISMO</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno identificará los principios del paralelismo, las arquitecturas paralelas principales y las medidas de desempeño.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Arquitecturas de computadoras paralelas <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1 Supercómputo</li> <li>1.1.2 Multiprocesadores (memoria compartida)</li> <li>1.1.3 Multicomputadoras (memoria distribuida)</li> <li>1.1.4 Computadoras vectoriales</li> <li>1.1.5 Procesamiento con tarjetas gráficas (GP GPU)</li> </ul> </li> <li>1.2 Paradigma de la programación paralela <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1 Metodología de Foster</li> <li>1.2.2 Partición del dominio</li> <li>1.2.3 Partición funcional</li> </ul> </li> <li>1.3 Principios del desempeño escalable <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Métricas de desempeño</li> <li>1.3.2 Leyes de desempeño en velocidad (Ley de Amdahl)</li> <li>1.3.3 Análisis de escalabilidad y estrategias</li> </ul> </li> <li>1.4 Procesadores y jerarquía de memoria <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1 Tecnología de procesos avanzados</li> <li>1.4.2 Procesadores superescalares y vectoriales</li> <li>1.4.3 Tecnología de jerarquía de memoria</li> </ul> </li> <li>1.5 Multiprocesadores y multicomputadoras <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1 Interconexiones de sistemas multiprocesadores</li> <li>1.5.2 Coherencia cache</li> <li>1.5.3 Mecanismos de sincronización y de interconexión</li> </ul> </li> </ul>
30	0	2	<p><b>SOFTWARE PARA LA PROGRAMACIÓN EN PARALELO</b></p> <p><b>Objetivo particular:</b> El alumno implementará aplicaciones basadas en los modelos y los lenguajes de programación en paralelo, así como esquemas de compartición de variables y de paso de mensajes para la comunicación entre procesos.</p> <p><b>Temas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Modelos de programación. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Programación en paralelo</li> <li>2.1.2 Paralelismo basado en datos</li> <li>2.1.3 Procesos e hilos (creación, comunicación y terminación)</li> </ul> </li> <li>2.2 Lenguajes de programación paralela <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Programación en Open MP <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1.1 Regiones paralelas</li> <li>2.2.1.2 Definición de variables y niveles de acceso</li> <li>2.2.1.3 Regiones críticas y candados</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

			2.2.2 Librería de paso de mensajes (MPI) 2.2.2.1 Creación de procesos en MPI 2.2.2.2 Envío de mensajes (síncronos y asíncronos) 2.2.2.3 Envío y recolección de datos distribuidos 2.2.3 CUDA 2.2.3.1 Comparación con arquitectura del CPU 2.2.3.2 Niveles de memoria (central y GPU) 2.2.3.3 Bloques e hilos 2.3 Programación híbrida
18	0	3	<b>INTRODUCCIÓN AL PROCESAMIENTO DISTRIBUIDO</b>  <b>Objetivo particular:</b> El alumno describirá los aspectos de los sistemas de procesamiento distribuidos, la comunicación y el control de procesos.  <b>Temas:</b> 3.1 Arquitecturas distribuidas 3.1.1 Interconexión de sistemas abiertos 3.1.2 El modelo cliente-servidor 3.1.3 Modelo Multicapas 3.2 Comunicación en el proceso distribuido 3.2.1 Paso de mensajes. 3.2.2 Llamadas a procedimientos remotos (RPC's) 3.2.3 Tuberías 3.3 Control del proceso distribuido 3.3.1 Exclusión mutua 3.3.2 Colas distribuidas 3.3.3 Control y prevención de interbloqueos

#### Referencias básicas:

- Foster, I. (1994). *Designing and building parallel programs, concepts and tools for parallel software engineering*. E.U.A.: Addison Wesley.
- Hwang, K. (1993). *Advanced computer architecture*. E.U.A.: McGraw Hill
- Lester, B. (1993). *The art of parallel programming*. E.U.A. Prentice Hall.

#### Referencias complementarias:

- Brinch, H. (1978). *Distributed process: a concurrent programming concept*. E.U.A.: Communications of the ACM.
- Stallings, W. (1992). *Operating systems*. E.U.A.: Maxwell-Macmillan.

<b>Sugerencias didácticas:</b>	<b>Sugerencias de evaluación del aprendizaje:</b>
<p>Analizar y producir textos</p> <p>Utilizar tecnologías multimedia</p> <p>Resolver ejercicios dentro y fuera de clase</p> <p>Estudiar casos</p> <p>Instrumentar técnicas didácticas como exposición audiovisual, exposición oral, interrogatorio y técnicas grupales de trabajo colaborativo, entre otros.</p> <p>Realizar visitas de observación.</p> <p>Usar recursos didácticos en línea.</p> <p>Explicar el entorno del lenguaje a utilizar.</p>	<p>Examen final oral o escrito</p> <p>Exámenes parciales</p> <p>Informes de prácticas</p> <p>Informes de investigación</p> <p>Participación en clase</p> <p>Rúbricas</p> <p>Solución de ejercicios</p> <p>Trabajos y tareas</p>

**Perfil Profesiográfico:** El profesor que imparta la asignatura deberá tener el título de licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación o carrera afin, con experiencia profesional y docente en la materia, contar con actualización en el área y preferentemente tener estudios de posgrado.