


|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>UNIDAD ACADÉMICA:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p style="text-align: center;"><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</b></p> <p style="text-align: center;"><b><u>PROGRAMACIÓN PARALELA Y DISTRIBUIDA</u></b></p>   | <b>DES:</b>                             | <b>INGENIERÍA</b>         |
|   | <b>Programa académico</b>               | Ingeniería en Computación |
|   | <b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>     | Optativa                  |
|   | <b>Clave de la materia:</b>             | OPCO803                   |
|   | <b>Semestre:</b>                        | Octavo                    |
|   | <b>Área en plan de estudios:</b>        | Específica                |
|   | <b>Total de horas por semana:</b>       | 6                         |
|   | <i>Teoría: Presencial o Virtual</i>     | 0                         |
|   | <i>Laboratorio o Taller:</i>            | 4                         |
|   | <i>Prácticas:</i>                       | 0                         |
|   | <i>Trabajo extra-clase:</i>             | 2                         |
|   | <b>Créditos Totales:</b>                | 6                         |
|   | <b>Total de horas semestre (x sem):</b> | 96                        |
|   | Fecha de actualización:                 | Octubre 2024              |
| <i>Prerrequisito (s):</i>   | N/A                                     |                           |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>   |   |                           |
| <p>El curso aporta los conocimientos y habilidades para el diseño y desarrollo de sistemas de cómputo paralelo y distribuido, para la solución de problemas en diferentes sectores de la sociedad, como el manejo de sistemas de procesamiento masivo de datos, ciencia de datos, computo en la nube, etc., bajo una perspectiva de sistemas de alto desempeño</p>  |   |                           |
| <b>COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:</b>   |   |                           |
| <b>B4. Transformación Digital</b>   |   |                           |
| <p>Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales; propiciar su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo e interdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.</p> |   |                           |
| <b>E2. GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA:</b>  |   |                           |
| <p>Realizar el análisis, diseño, gestión de infraestructura tecnológica, aplicando conocimientos avanzados en sistemas operativos, redes de dispositivos electrónicos, administración de infraestructura tecnológica y seguridad informática. Se centra en garantizar la eficiencia, seguridad y escalabilidad, requiriendo un enfoque analítico para identificar y solucionar problemas complejos en infraestructuras de TI.</p>   |   |                           |
| <p>4.- Implementar y/o administrar soluciones de cómputo basados en la nube, utilizando diferentes arquitecturas de software e introducirlo al mundo del gobierno de la infraestructura tecnológica</p>   |   |                           |

| DOMINIOS  | OBJETOS DE ESTUDIO  | RESULTADOS DE APRENDIZAJE  | METODOLOGÍA<br>(Estrategias, secuencias, recursos didácticos)   | EVIDENCIAS<br>(Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje) |
|---|---|--|---|--|
| <p><b>B4.1</b> Desarrolla habilidades digitales de forma crítica que impacten positivamente en la vida cotidiana y en las organizaciones e instituciones para la comunicación efectiva en entornos digitales.</p> <p><b>E2. GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA:</b></p> | <p>1. Fundamentos del<br/>Cómputo Concurrente, Paralelo y Distribuido</p> | <p>Identifica los tipos de cómputo en sistemas de alto rendimiento</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clase interactiva Maestro – Alumno.</li> <li>○ Uso de recursos tecnológicos</li> </ul> | <p>Trabajos de investigación a entregar de forma presencial o a través del recurso</p> |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <p><b>Dominios</b></p> <p>4.- Implementar y/o administrar soluciones de cómputo basados en la nube, utilizando diferentes arquitecturas de software e introducirlo al mundo del gobierno de la infraestructura tecnológica</p> | <p>1.1. Introducción al cómputo de alto rendimiento</p> <p>1.2. Computación concurrente</p> <p>1.3. Computación paralela</p> <p>1.4. Computación distribuida</p> <p>1.5. Diferencias entre cómputo concurrente, paralela y distribuida</p> <p>1.6. Arquitectura</p> <p>1.6.1. Arquitectura Von Neumann</p> <p>1.6.2. Taxonomía de Flynn</p> <p>1.6.3. Memoria compartida y distribuida</p> <p>1.7. Evolución del hardware</p> <p>1.8. Evaluación del rendimiento</p> |   | <p>institucionales</p>   | <p>tecnológico institucional.</p>   |
|  | <p>2. Cómputo Paralelo</p> <p>2.1. Introducción a la computación paralela</p> <p>2.2. Procesos y Threads</p> <p>2.3. Modelos de programación</p> <p>2.4. Hardware paralelo</p> <p>2.5. Tipos de paralelismo</p> <p>2.5.1. Fork-join</p> <p>2.5.2. Map</p> <p>2.5.3. Reduce</p> <p>2.5.4. Scan</p> <p>2.6. Programación en openMP</p> <p>2.7. MPI (Message Passing Interface)</p>   | <p>Aplica técnicas y herramientas mediante aplicaciones paralelas</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clase interactiva Maestro Alumno.</li> <li>○ Uso de recursos tecnológicos institucionales</li> <li>○ Ejercicios de los temas, desarrollados en clase de forma individual o grupal.</li> <li>○ Desarrollo de proyecto</li> </ul> | <p>Resolución de ejercicios a través de expresión escrita en clase y evidencia en el recurso tecnológico institucional.</p> <p>Trabajos de investigación a entregar de forma presencial o a través del recurso tecnológico institucional.</p> <p>Exámenes escritos y/o en el recurso tecnológico institucional.</p> |

|  |   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | <p>2.8. Métodos de Sincronización</p> <p>2.9. Arquitectura GPU</p> <p>2.10. GPU VS CPU</p> <p>2.11. CUDA</p> <p>2.12. OpenCL</p> <p>2.13. Límites de la computación paralela</p>  |   |  | Proyecto  |
|  | <p>3. Cómputo Distribuido</p> <p>3.1. Introducción a los sistemas distribuidos</p> <p>3.2. Principios de los sistemas distribuidos</p> <p>3.3. Taxonomía de los sistemas distribuidos</p> <p>3.4. Modelos de arquitecturas</p> <p>3.5. Procesos y comunicación</p> <p>3.6. Problemas en sistemas distribuidos</p> <p>3.7. Clúster de computadoras</p> <p>3.8. Tipos e implementación de clúster de computadoras</p> <p><b>3.9.</b> Programación para sistemas distribuidos</p> <p><b>3.10.</b> Aplicaciones: Blockchain</p> | <p>Aplica técnicas y herramientas mediante Sistemas Distribuidos</p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clase interactiva Maestro Alumno.</li> <li>○ Uso de recursos tecnológicos institucionales</li> <li>○ Ejercicios de los temas, desarrollados en clase de forma individual o grupal.</li> <li>○ Desarrollo de proyecto</li> </ul> | <p>Resolución de ejercicios a través de expresión escrita en clase y evidencia en el recurso tecnológico institucional.</p> <p>Trabajos de investigación a entregar de forma presencial o a través del recurso tecnológico institucional.</p> <p>Exámenes escritos y/o en el recurso tecnológico institucional.</p> <p>Proyecto</p> |
|  | <p>4. Cómputo en la nube</p> <p>4.1. Desarrollo histórico del Cómputo en la Nube</p> <p>4.2. Abstracción y virtualización</p>   | <p>Aplica técnicas y herramientas para el desarrollo de soluciones en la Nube</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Clase interactiva Maestro Alumno.</li> <li>○ Uso de recursos tecnológicos institucionales</li> <li>○ Ejercicios de los temas,</li> </ul>  | <p>Resolución de ejercicios a través de expresión escrita en clase y evidencia en el recurso tecnológico institucional.</p>   |

|  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
|  | <p>4.3. Modelos de cómputo en la nube</p> <p>4.4. Tipos de servicios del cómputo en la nube</p> <p>4.4.1. Modelo de software como servicio (SaaS).</p> <p>4.4.2. Modelo de Plataforma como Servicio (PaaS).</p> <p>4.4.3. Infraestructura como Servicio (IaaS).</p> <p>4.5. Plataformas de Cómputo en la nube</p> <p>4.6. Tipos de cómputo en la nube</p> <p>4.7. Desarrollo de aplicaciones en la nube</p> |  | <p>desarrollados en clase de forma individual o grupal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desarrollo proyecto</li> </ul> | <p>Trabajos de investigación a entregar de forma presencial o a través del recurso tecnológico institucional.</p> <p>Exámenes escritos y/o en el recurso tecnológico institucional.</p> <p>Proyecto</p> |
|--|---|--|---|---|

| FUENTES DE INFORMACIÓN<br>(Bibliografía, direcciones electrónicas)  | EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES<br>(Criterios, ponderación e instrumentos)  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Kuzmiakova. Arcler Press (2023). Concurrent, Parallel and Distributed Computing</li> <li>• D. Marinescu. Morgan Kaufmann Publications (2023). Cloud Computing Theory and Practice Third Edition</li> <li>• P. Pacheco, M. Malensek. Morgan Kaufmann Publications (2022). An Introduction to Parallel Programming Second Edition</li> <li>• F. Nelli. Orange Education Pvt Ltd. (2023). Parallel and High Performance Programming with Python</li> </ul> | <p>Tres evaluaciones parciales durante el semestre.</p> <p>Ponderaciones:</p> <p>Primer parcial 30%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades 40%</li> <li>• Examen 40%</li> <li>• Actividad Integradora 20%</li> </ul> <p>Segundo parcial: 30%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades 40%</li> <li>• Examen 40%</li> <li>• Actividad Integradora 20%</li> </ul> <p>Tercer Parcial: 40%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades 30%</li> <li>• Examen 20%</li> <li>• Proyecto Final 50%</li> </ul> <p><b>Se usará rúbrica para la entrega de actividades o tareas a realizar. la calificación mínima aprobatoria es 7.0.</b></p> |

**CRONOGRAMA**

| Objetos de estudio   | Semanas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |
|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|--|
|  | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |
| UNIDAD I<br>Fundamentos del<br>Cómputo<br>Concurrente, Paralelo<br>y Distribuido |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |
| UNIDAD II. Cómputo<br>Paralelo   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |
| UNIDAD III. Cómputo<br>Distribuido   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |
| UNIDAD IV. Cómputo<br>en la nube   |         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |  |