



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Programación de Arquitecturas Heteroxéneas | Código | 614973103 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións / High Performance Computing (Mod. Virtual) | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 1º cuatrimestre | Primeiro | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Non presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Departamento profesorado másterEnxeñaría de Computadores | | | |
| Coordinación | Amor Lopez, Margarita | Correo electrónico | margarita.amor@udc.es | |
| Profesorado | Amor Lopez, Margarita González Domínguez, Jorge | Correo electrónico | margarita.amor@udc.es jorge.gonzalezd@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | <p>Os e as estudantes adquirirán a formación básica para analizar as arquitecturas heteroxéneas con aceleradores tales como unha GPU, como alternativa aos sistemas multi-núcleo en procesadores de propósito xeral, e quedarán capacitados/as para contrastar as súas prestacións e rendemento. Adicionalmente, desenvolverán software eficiente para estas novas plataformas a través das linguaxes que xurdiron nos últimos anos para aplicacións de propósito xeral. Así, iniciarase aos e as estudantes a algunhas das aproximacións máis estendidas para a programación de sistemas heteroxéneos. Para finalizar, familiarizaremos aos e as estudante coas técnicas de optimización orientadas ás xeracións máis avanzadas dos sistemas heteroxéneos.</p> | | | |

| Competencias do título | |
|------------------------|---|
| Código | Competencias do título |
| A2 | CE2 - Analizar e mellorar o rendemento dunha arquitectura ou un software dado |
| A4 | CE4 - Afondar no coñecemento de ferramentas de programación e diferentes linguaxes no campo da computación de altas prestacións |
| A5 | CE5 - Analizar, deseñar e implementar algoritmos e aplicacións paralelas eficientes |
| A7 | CE7 - Coñecer as arquitecturas emerxentes no campo da supercomputación |
| B1 | CB6 - Posuir e comprender coñecementos que aporten unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenrolo e/ou aplicación de ideas, a miudo nun contexto de investigación |
| B2 | CB7 - Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e súa capacidade de resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidas dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo |
| B6 | CG1 - Ser capaz de buscar e seleccionar a información útil necesaria para resolver problemas complexos, manexando con soltura as fontes bibliográficas do campo |
| B7 | CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipótesis razoables. |
| C1 | CT1 -Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida. |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|--|------------------------|------------|
| Resultados de aprendizaxe | | Competencias do título | |
| Analizar e mellorar o rendemento dunha arquitectura ou un software dado | | AP2 | BP1 BP2 |
| | | | CP1 |



| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| Profundar no coñecemento de ferramentas de programación e diferentes linguaxes no campo da computación de altas prestacións | AP4 | BP6 | CP1 |
| Analizar, deseñar e implementar algoritmos e aplicacións paralelas eficientes | AP5 | BP2 | |
| Coñecer as tecnoloxías e ferramentas dispoñíbeis para a computación en sistemas distribuídos sobre unha rede | AP7 | BP7 | |

| Contidos | |
|--|----------|
| Temas | Subtemas |
| Estrutura de sistemas heteroxéneos CPU- GPU | - |
| Introdución á programación en CUDA | - |
| Técnicas de optimización | - |
| Programación usando Streams | - |
| Programación de sistemas heteroxéneos CPU- GPU usando OpenCL | - |
| Sistemas heteroxéneos con FPGAs | - |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Lecturas | B6 | 0 | 19 | 19 |
| Proba obxectiva | A7 B7 | 1 | 0 | 1 |
| Traballos tutelados | A4 A5 B1 B2 B7 C1 | 0 | 82 | 82 |
| Prácticas de laboratorio | A2 A4 B2 | 2 | 38 | 40 |
| Atención personalizada | | 8 | 0 | 8 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Lecturas | Lectura de material didáctico, visionado de vídeos e consulta de material multimedia. Competencia traballada: B6 |
| Proba obxectiva | Exame sobre os contidos da materia que combinará preguntas de teoría coa resolución de problemas. Competencias traballadas: A7, B7 |
| Traballos tutelados | Consulta de bibliografía, estudo autónomo, desenvolvemento de actividades programas, preparación de presentacións e traballos. Competencias traballadas: A4, A5, B1, B2, B7, C1 |
| Prácticas de laboratorio | Na aula de informática, realizarase aprendizaxe baseada en problemas e estudos de casos prácticos. Farase unha introdución á programación de sistemas heteroxéneos procesador+lóxica sobre arquitectura Zynq-7000 coa contorna de desenvolvemento Vivado de Xilinx. Programaranse as GPUs con CUDA sobre o cluster do CESGA ou do GAC-UDC; e, compararanse con outros métodos de programación como o OpenCL. Competencias traballadas: A2, A4, B2 |

| Atención personalizada | |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías | Descrición |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación ás prácticas propostas ou realizadas no laboratorio. Traballos tutelados: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación aos traballos tutelados propostos. |

| Avaliación | | | |
|--------------|--------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Competencias | Descrición | Cualificación |



| | | | |
|--------------------------|-------------------|---|----|
| Prácticas de laboratorio | A2 A4 B2 | Nas sesións de laboratorio propónse o desenvolvemento dunas prácticas. Ao final dalgunhas sesións valórase o correcto funcionamento da práctica, a estruturación do código e a comprensión dos conceptos traballados mediante unha proba escrita. | 50 |
| Proba obxectiva | A7 B7 | Corresponde a coñecementos impartidos nas sesións maxistrais. | 20 |
| Traballos tutelados | A4 A5 B1 B2 B7 C1 | O estudante teñe que resolver un traballo onde presentará unha memoria e valórase o correcto funcionamento do traballo no laboratorio. | 30 |

Observacións avaliación

Na segunda oportunidade os criterios e actividade de avaliación son os mesmos que na primeira oportunidade.

Cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa a falta e respecto da materia en que se comete: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario.

Os estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia tenente exención de asistencia seguiría os mesmos criterios que a modalidade non presencial.

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - David Kirk and Wen-mei Hwu (2016). Programming Massively Parallel Processors. Morgan Kaufmann - Ryan Kastner, Janarbak Matai and Stephen Neuendorffer (2018). Parallel Programming for FPGAs. http://hlsbook.ucsd.edu |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - B. R. Gaster, L. Howes, D. R. Kaeli, P. Mistry, D. Schaa (2013). Heterogeneous Computing with OpenCL. Morgan Kaufmann - Jason Sanders (2010). CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming. Addison Wesley - D. R. Kaeli, P. Mistry, Dana Schaa, and D. P. Zhang (2015). Heterogeneous Computing with OpenCL 2.0.. Morgan Kaufmann Publishers Inc. - L. H. Crockett, R. Elliot and M. Ederwitz (2014). The Zynq Book: Embedded Processing with the ARM Cortex-A9 on the Xilinx Zynq-7000. All Programmable SoC. Strathclyde Academic Media |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Arquitectura de Altas Prestacións/614473101

Programación Paralela/614473102

Materias que continúan o temario

Programación Paralela Avanzada/614473107

Observacións

Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia: - Usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de ambos sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas...)-Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.-Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e propóranse accións e medidas para corrixilas.Aqueles alumnos que presenten traballos ou realicen probas de avaliación de forma non presencial, poderáselles solicitar tamén a firma dixital dos mesmos e/ou unha declaración xurada sobre a autoría dos mesmos.

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías