



| Guía Docente | | | | |
|---------------------------|---|---------------------------|---|-----------------|
| Datos Identificativos | | | | 2020/21 |
| Asignatura (*) | Programación de Arquitecturas Heteroxéneas | Código | 614473103 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Computación de Altas Prestacións / High Performance Computing (Mod. Presencial) | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 1º cuatrimestre | Primeiro | Obrigatoria | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Híbrida | | | |
| 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> | | | |



| | |
|-----------------------------|---|
| Plan de continxencia | <p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>Non se realizarán cambios</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <p>? Sesión magistral (por Teams)</p> <p>? Proba Obxectiva (por AulaCesga)</p> <p>? Prácticas de laboratorio (Defensa por Teams, computa na avaliación)</p> <p>? Traballos tutelados (con Atención personalizada) (computa na avaliación)</p> <p>? Atención personalizada (por Teams e email)</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>Non se modifican as metodoloxías senón que serán realizadas a través das plataformas das que se dispoñen na UDC.</p> <p>2. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <p>? Correo electrónico: Diariamente. Para facer consultas, solicitar encontros virtuales para resolver dúbidas e facer seguimento dos traballos tutelados e as prácticas.</p> <p>? Moodle e AulaCesga: Semanalmente. Disponse de anuncios onde se avisará da planificación das asignaturas, as clasificacións ou eventos relacionados coa materia.</p> <p>? Teams: Unha sesión magistral para os contidos teóricos na franxa horaria que ten asignada a materia. Unha sesión semanal para as prácticas de laboratorio, seminarios e traballos tutelados. Dúas sesións á semana para as tutorías.</p> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>*Observacións de avaliación:</p> <p>Non hai modificación da avaliación. O 20% xa correspondía á proba final, 30% a traballos tutelados e 50% ás prácticas. A proba final realizarase polo AulaCesga.</p> <p>5. Modificacións dá bibliografía ou webgrafía</p> <p>Non se realizarán cambios. Xa se dispón de todos os materiais de traballo no Moodle.</p> |
|-----------------------------|---|

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| A2 | CE2 - Analizar e mellorar o rendimento 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 miúdo 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 hipóteses 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 / Resultados do título | | |
|---|-------------------------------------|------------|-----|
| | AP2 | BP1 BP2 | CP1 |
| Analizar e mellorar o rendemento dunha arquitectura ou un software dado | | | |
| 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 dun sistema heteroxéneo con procesadores de propósito xeral+acelerador. Integración conxunta. | - |
| Sistemas multi-núcleo en procesadores de propósito xeral e many-core en aceleradores como Xeon-Phi ou GPU. | - |
| Arquitectura de sistemas heteroxéneos habituais. | - |
| Modelos de programación e compiladores para sistemas heteroxéneos. | - |
| Programación de propósito xeral en sistemas heteroxéneos. | - |
| Optimizacións para sistemas heteroxéneos. | - |
| Codiseño hardware-software sobre arquitecturas CPU-FPGA. | - |

Planificación

| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A2 A4 B2 | 19 | 19 | 38 |
| Traballos tutelados | A4 A5 B1 B2 B7 C1 | 4 | 80 | 84 |
| Proba obxectiva | A7 B7 | 1 | 0 | 1 |
| Sesión maxistral | B6 | 23 | 0 | 23 |
| Atención personalizada | | 4 | 0 | 4 |

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

Metodoloxías

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------------------|---|
| 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 |
| Traballos tutelados | consulta de bibliografía, estudo autónomo, desenvolvemento de actividades programas, preparación de presentacións e traballos. Competencias traballadas: A4, A5, B1, B2, B7, C1 |
| Proba obxectiva | Exame sobre os contidos da materia que combinará preguntas de teoría coa resolución de problemas. Competencias traballadas: A7, B7 |
| Sesión maxistral | Ao estudante indicáraselle con anterioridade o material necesario que debe ler para seguir correctamente a explicación do profesor. En clase o profesor aclarará os aspectos máis relevantes do tema, de forma interactiva co estudante. Competencias traballadas: B6 |

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 | Traballos tutelados: Atender e resolver dúbidas do alumnado en relación aos traballos tutelados propostos. |

| Avaliación | | | |
|--------------------------|---------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías | Competencias / Resultados | 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 |
| 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 |
| Proba obxectiva | A7 B7 | Corresponde a coñecementos impartidos nas sesións maxistrais. | 20 |

Observacións avaliación

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 - Pong P. Chu (2011). Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples. Wiley-IEEE Press |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - 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 - Jason Sanders (2010). CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming. Addison Wesley - B. R. Gaster, L. Howes, D. R. Kaeli, P. Mistry, D. Schaa (2013). Heterogeneous Computing with OpenCL. Morgan Kaufmann |

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

É recomendable ler o material asignado para cada clase de teoría antes de asistir a ela. A 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