



Guía Docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Ferramentas para HPC		Código	614473105
Titulación				
Descriptores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	6
Idioma	Inglés			
Modalidade docente	Híbrida			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría de Computadores			
Coordinación	Padron Gonzalez, Emilio Jose	Correo electrónico	emilio.padron@udc.es	
Profesorado	Andrade Canosa, Diego Padron Gonzalez, Emilio Jose	Correo electrónico	diego.andrade@udc.es emilio.padron@udc.es	
Web	aula.cesga.es			
Descripción xeral	<p>O obxectivo desta materia é que o alumnado se familiarice cos tipos de aplicación máis comúns que son susceptibles de precisar a utilización de HPC, así como que coñezan as ferramentas e as implementacións existentes para cada unha delas, entendendo ademais os retos que hai que abordar para a súa paralelización e mellora do rendemento. Isto permitirá ao estudiante adquirir un coñecemento xeral do mundo HPC e das súas diferentes aplicacións.</p> <p>Ademais, o alumno aprenderá que ferramentas ten á súa disposición para a caracterización do rendemento en contornos HPC, e como se poden empregar estas para abordar o proceso de paralelización e mellora do rendemento dunha aplicación nunha determinada plataforma. Isto permitiralle ao estudiante ser capaz de analizar o rendemento esperable desa aplicación nese sistema, identificando ademais os puntos quentes sobre os que centrar os seus esforzos de optimización.</p> <p>Finalmente, o alumnado aprenderá que alternativas tecnolóxicas existen para despregar unha aplicación HPC de forma rápida e eficiente. Isto permitirá ao alumno ser capaz de distribuír aplicacións HPC de xeito sinxelo e eficaz en distintas contornos.</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título	
O alumnado coñecerá os principais tipos de aplicación existentes nos que se adoita aplicar técnicas de HPC.	AP1 AP2	BP1 BP6
O alumnado aprenderá a empregar ferramentas para caracterizar e representar o rendemento dunha aplicación.	AP3 AP4	BP3 BP9
O alumnado aprenderá a empregar ferramentas para a compilación, xeración e despregamento de software en contornos HPC.	AP3 AP5	BP1 BP4 BP8

Contidos	
Temas	Subtemas
Estudo dos principais tipos de aplicación en contornos HPC	Para cada tipo mostrarse: 1. Descripción formal do problema. 2. Retos para a súa paralelización e mellora do rendemento. 3. Solucións existentes.



Ferramentas para a compilación e optimización de software en contornas HPC	1. Proceso de compilación, optimización e xeración de código nun compilador. 2. Optimización de código a través do compilador. 3. Paralelización e vectorización automáticas. 4. Ferramentas para a automatización da construcción do software.
Ferramentas para a caracterización e representación do rendemento das aplicacións HPC	1. Uso de ferramentas para a caracterización do rendemento das aplicacións, tais como monitores software ou contadores hardware. 2. Detección de puntos quentes sobre os que incidir no proceso de optimización. 3. Aplicación de modelos do rendemento a este proceso. 4. Ferramentas para a representación do rendemento dunha aplicación.
Ferramentas para o despregamento de aplicacións de IA en contornas HPC	1. Adestramento e despregamento de modelos de Aprendizaxe Profundo en contornas HPC. 2. Uso de contedores para facilitar o despregamento de aplicacións HPC.

## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A3 B1 C4	23	0	23
Prácticas de laboratorio	A1 A2 A4 A5 C1	18	52	70
Traballos tutelados	B3 B4 B6 B8 B9	0	54	54
Proba mixta	B4 B6	2	0	2
Atención personalizada		1	0	1

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

## Metodoloxías

Metodoloxías	Descripción
Sesión maxistral	Clases teóricas, nas que se expón o contido de cada tema. O alumnado disporá de todo o material preciso con anterioridade á clase e o equipo docente promoverá unha actitude activa, realizando preguntas que permitan clarexar aspectos concretos e deixando cuestiós abertas para a reflexión da/o estudiante.
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas no laboratorio, nas que se realizan tarefas dirixidas que permitan ao alumnado familiarizarse desde un punto de vista práctico cos contidos expostos nas clases teóricas.
Traballos tutelados	Realización de traballos, nos que o alumnado ten que emplegar os coñecementos adquiridos para resolver distintos problemas de forma autónoma.
Proba mixta	Proba escrita na que cada estudiante ten que amosar que adquiriu as competencias propias da materia a través da resposta a preguntas teóricas e da resolución de problemas.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descripción
Prácticas de laboratorio	A atención personalizada estará garantida na realización das prácticas de laboratorio e dos traballos tutelados, sendo imprescindible para dirixir ao alumnado no desenvolvemento do seu traballo. Esta atención personalizada serve, ademais, para validar e avaliar o traballo realizado por cada estudiante nas distintas fases do desenvolvemento, ata a súa finalización.
Traballos tutelados	Por otra banda, recoméndase ao alumnado o aproveitamento das horas de tutoría individual como axuda complementaria.

## Avaliación

Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descripción	Cualificación



Proba mixta	B4 B6	Proba escrita na que cada estudiante ten que amosar que adquiriu as competencias propias da asignatura a través da resposta a preguntas teóricas e a resolución de problemas.	30
Traballos tutelados	B3 B4 B6 B8 B9	Realización de traballos, nos que cada estudiante ten que emplegar os coñecementos adquiridos para resolver distintos problemas de forma autónoma.	70

#### Observacións avaliación

Todos os aspectos relacionados con ?dispensa académica?, ?dedicación ao estudio?, ?permanencia? e ?fraude académica? rexeranse de acordo coa normativa académica vixente da UDC.

#### Fontes de información

Bibliografía básica	[1] Computer Architecture: A Quantitative Approach (5th or 6th Ed.). John L. Hennessy, David A. Patterson. Morgan Kaufmann. ISBN 978-0123838728 (5th Ed. 2011) 978-0128119051 (6th Ed. 2017)[2] Performance Tuning of Scientific Applications. David H. Bailey, Robert F. Lucas, Samuel Williams. CRC Press. ISBN 978-1439815694[1] Computer Architecture: A Quantitative Approach (5th or 6th Ed.). John L. Hennessy, David A. Patterson. Morgan Kaufmann. ISBN 978-0123838728 (5th Ed. 2011) 978-0128119051 (6th Ed. 2017)[2] Performance Tuning of Scientific Applications. David H. Bailey, Robert F. Lucas, Samuel Williams. CRC Press. ISBN 978-1439815694
Bibliografía complementaria	[3] Intel® C++ Compiler Developer Guide and Reference <a href="https://software.intel.com/cpp-compiler-developer-guide-and-reference">https://software.intel.com/cpp-compiler-developer-guide-and-reference</a> [4] A Guide to Vectorization with Intel® C++ Compilers <a href="https://software.intel.com/sites/default/files/m/4/8/8/2/a/31848-CompilerAutovectorizationGuide.pdf">https://software.intel.com/sites/default/files/m/4/8/8/2/a/31848-CompilerAutovectorizationGuide.pdf</a> [5] Intel® VTune™ Amplifier Help <a href="https://software.intel.com/en-us/vtune-amplifier-help">https://software.intel.com/en-us/vtune-amplifier-help</a> [6] Free Software Foundation, Inc.: Using the GNU Compiler Collection (GCC). <a href="https://gcc.gnu.org/onlinedocs">https://gcc.gnu.org/onlinedocs</a>

#### Recomendacións

##### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Programación Paralela/614473102

##### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

##### Materias que continúan o temario

#### Observacións

Debido á forte interrelación entre a parte teórica e a parte práctica, e á progresividade na presentación de conceptos moi relacionados entre si na parte teórica, é recomendable dedicar un tempo de estudio ou repaso diario. Nesta materia farase un uso intensivo de ferramentas de comunicación en liña: videoconferencia, correo-e, chat, etc. Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria, esta materia incorpora a perspectiva de xénero (usarase linguaxe non sexista, propiciarase a intervención en clase de alumnos e alumnas...) Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, racistas ou xenófobas e proporanse accións e medidas para corrixilas.

(\*)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