



## Guía Docente

Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Ferramentas para HPC	Código	614473105		
Titulación					
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Optativa	6	
Idioma	Inglés				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Enxeñaría de Computadores				
Coordinación	Padron Gonzalez, Emilio Jose	Correo electrónico	emilio.padron@udc.es		
Profesorado	Andrade Canosa, Diego	Correo electrónico	diego.andrade@udc.es		
	Padron Gonzalez, Emilio Jose		emilio.padron@udc.es		
Web	aula.cesga.es				
Descrición 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 estudante 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 estudante 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 alumno coñecerá os principais tipos de aplicación existentes nos que se adoita aplicar técnicas de HPC.	AP1 AP2	BP1 BP6	CP1
O alumno aprenderá a empregar ferramentas para caracterizar e representar o rendemento dunha aplicación.	AP3 AP4	BP3 BP9	CP4
O alumno aprenderá a empregar ferramentas para a compilación, xeración e despregamento de software en contornos HPC.	AP3 AP5	BP1 BP4 BP8	CP1

## Contidos

Temas	Subtemas
Estudo dos principais tipos de aplicación HPC. Para cada tipo verase:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descrición formal do problema.</li> <li>2. Retos para a súa paralelización e mellora do rendemento.</li> <li>3. Solucións existentes.</li> </ol>



Ferramentas para a caracterización e representación do rendemento das aplicacións HPC.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de ferramentas para a caracterización do rendemento das aplicacións, tais como monitores software ou contadores hardware.</li> <li>2. Detección de puntos quentes sobre os que incidir no proceso de optimización.</li> <li>3. Aplicación de modelos do rendemento a este proceso.</li> <li>4. Ferramentas para a representación do rendemento dunha aplicación.</li> </ol>
Ferramentas para a compilación, xeración e despregamento de software HPC.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proceso de compilación, optimización e xeración de código nun compilador.</li> <li>2. Optimización do código a través do compilador.</li> <li>3. Paralelización e vectorización automáticas.</li> <li>4. Ferramentas para a construción do software.</li> <li>5. Uso de contedores para facilitar o despregamento de aplicacións HPC.</li> </ol>

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	Descrición
Sesión maxistral	Clases teóricas, nas que se expón o contido de cada tema. O alumno disporá de todo o material preciso con anterioridade á clase e o profesor promoverá unha actitude activa, realizando preguntas que permitan clarear aspectos concretos e deixando cuestións abertas para a reflexión do alumno.
Prácticas de laboratorio	Clases prácticas no laboratorio, nas que se realizan tarefas dirixidas que permitan ao alumno familiarizarse desde un punto de vista práctico cos contidos expostos nas clases teóricas.
Traballos tutelados	Realización de traballos, nos que o alumno ten que empregar os coñecementos adquiridos para resolver distintos problemas de forma autónoma.
Proba mixta	Proba escrita na que o alumno 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	Descrición
Prácticas de laboratorio Traballos tutelados	<p>A atención personalizada estará garantida na realización das prácticas de laboratorio e dos traballos tutelados, sendo imprescindible para dirixir os alumnos no desenvolvemento do seu traballo. Esta atención personalizada serve, ademais, para validar e avaliar o traballo realizado polos alumnos nas distintas fases do desenvolvemento, ata a súa finalización.</p> <p>Por outra banda, recoméndase aos alumnos o aproveitamento das horas de titoría individual como axuda complementaria.</p>

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación



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

### Observacións avaliación

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	[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
<b>Bibliografía complementaria</b>	[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 estudo ou repaso diario. Nesta materia farase un uso intensivo de ferramentas de comunicación en liña: videoconferencia, correo-e, chat, etc.

(\*)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