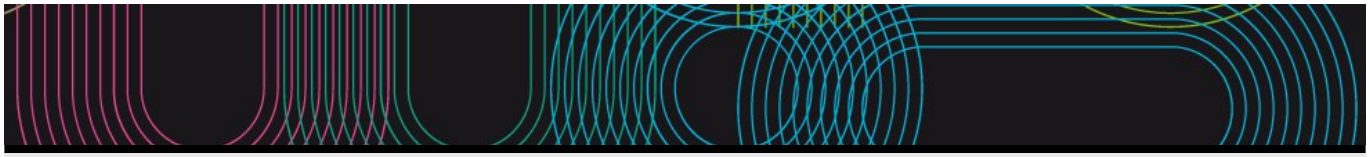

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Computación Distribuida y de Altas Prestaciones				
Asignatura	Computación Distribuida y de Altas Prestaciones			
Código	O06M132V03205			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Informática			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Rodríguez Liñares, Leandro			
Profesorado	Olivieri Cecchi, David Nicholas Rodríguez Liñares, Leandro			
Correo-e	leandro@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Supercomputación y computación grid. Agrupación de servidores en el nivel del sistema operativo. Agrupación en el nivel del servidor de aplicaciones. Comunicación de procesos en clusters. Técnicas y herramientas para computación distribuida.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	(CB7) Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A5	(CB10) Que los estudiantes posean la habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B4	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos e de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática
B8	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos
C1	Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.
C4	Capacidad para modelar, deseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.
C5	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de redes de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
C9	Capacidad para diseñar y evaluar sistemas operativos y servidores, y aplicaciones y sistemas basados en computación distribuida.
C10	Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos ó computacionales a problemas de ingeniería.
D11	Capacidad de aprendizaje autónomo
D12	Capacidad para resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

RA1: Conocer el manejo de sistemas operativos distribuídos y técnicas de clustering de servidores.	A2 A5 B8 C4 C5 C9 D11 D12
RA2: Ser capaz de elaborar aplicaciones capaces de aprovechar las características de sistemas de clustering y supercomputación.	A2 A5 B4 C4 C5 C10 D11 D12
RA3: Manejar técnicas de clustering a nivel de servidores de aplicación.	A2 A5 B8 C4 C5 D11 D12
RA4: Conocer librerías y herramientas para el desarrollo de aplicaciones de computación distribuída.	A2 A5 B4 B8 C1 C4 C10 D11 D12

Contenidos

Tema	
Introducción	Introducción a los sistemas paralelos
Conceptos de procesamiento paralelo	Ideas sobre arquitecturas Clasificación de modelos paralelos Técnicas de paralelización Conceptos y medidas de paralelización
MPI básico	Introducción a MPI Comunicación colectiva Datos complejos Comunicadores Topologías
MPI Avanzado	Particularidades de MPI-2 Acceso a memoria remota Entrada/salida paralela Control dinámico de procesos
Lenguajes de programación de alto rendimiento	Python: tipos de datos Numpy/scipy Numba/JIT Cython C: python C API
Algoritmos numéricos	Algoritmos básicos Espacios vectoriales Sistemas de ecuaciones Optimización con restricciones Ecuaciones diferenciales
Introducción a CUDA	¿Qué es NVidia CUDA? Introducción a CUDA Python y Numba El modelo de ejecución en CUDA Kernels y stride kernels Operaciones atómicas

CUDA avanzado	Warps y coalescencia Kernels 2D y 3D Memoria compartida Occupancy Paralelismo dinámico
Deep learning	AI, NNs y deep learning Introducción a las redes neuronales Redes neuronales convolucionales Data augmentation Inferencia
Computación cuántica	Preliminares Circuitos cuánticos Algoritmos cuánticos
Big data. Hadoop. Map/reduce	Conceptos básicos de Big Data HDFS Map/Reduce El ecosistema Hadoop Hadoop streaming Aplicaciones map/reduce
Apache Spark	Resilient Distributed Datasets (RDDs) Transformaciones y acciones Cachés, variables y acumuladores Módulos en Apache Spark Ejemplos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	11.75	3.75	15.5
Seminario	0	4.2	4.2
Prácticas con apoyo de las TIC	11.75	42	53.75
Actividades introductorias	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	19.5	33	52.5
Examen de preguntas objetivas	3	19.05	22.05

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Seminario	Reuniones de tutorización y seguimiento, que se podrán realizar de forma presencial u online
Prácticas con apoyo de las TIC	Resolución de problemas de programación relacionados directamente con los contenidos de la asignatura EVALUACIÓN CONTINUA: carácter obligatorio
Actividades introductorias	Presentación de la materia: objetivos, competencias que deberá adquirir el estudiante, contenidos, sistema de evaluación. Formación de grupos de trabajo.

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Prácticas con apoyo de las TIC	Atención personalizada en el aula de informática con el objectivo de resolver problemas que les puedan surgir a los alumno durante la realización de las prácticas. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Pruebas	**Descripción**
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención personalizada en el aula o en las tutorías con el objectivo de resolver problemas que les puedan surgir a los alumnos. Las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas con apoyo de las TIC	Elaboración de las prácticas propuestas. Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA3, RA4	30	A2	B4 B8	C1 C4 C5 C9	D11 D12
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de ejercicios teórico/prácticos relacionados con los contenidos de la materia. Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA4	30	A2	B8	C4 C5 C10	D11 D12
Examen de preguntas objetivas	Cuestionario final que incluye preguntas de diferentes tipos con las que se pretende comprobar si se alcanzaron los resultados de formación y aprendizaje de la materia. Resultados previstos en la materia: RA1, RA2, RA4	40	A2 A5	B4 B8	C1 C9	D11 D12

Otros comentarios sobre la Evaluación

SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

CUESTIONARIOS "quizzes":

Descripción: breves cuestionarios realizados en el aula al finalizar cada tema

Metodología aplicada: resolución de problemas y/o ejercicios

% Calificación: 30%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación e aprendizaje evaluados: A2 B8 C1 C4 C5 C9 D11 D12

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4

PRÁCTICAS:

Descripción: prácticas a realizar sobre los contenidos de la materia

Metodología aplicada: prácticas con apoyo de las TIC

% Calificación: 30%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2 B4 B8 C1 C4 C5 C9 D11 D12

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1 RA2 RA4

EXAMEN FINAL:

Descripción: cuestionario final que incluye preguntas de diferentes tipos

Metodología aplicada: examen de preguntas objetivas

% Calificación: 40%

% Mínimo: deberá obtenerse una calificación igual o superior a 5

Resultados de formación y aprendizaje evaluados: A2 A5 B4 B8 C1 C9 D11 D12

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1 RA2 RA4

- En todas las metodologías/pruebas se deberá obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10
- Los alumnos deberán subir una foto tipo carnet a su perfil en la plataforma Moovi en las 2 primeras semanas del curso.
- Al finalizar el plazo para elegir la modalidad de evaluación, los estudiantes que realicen alguna actividad evaluable, cualquiera que sea su modalidad, y que no hayan optado por el sistema de evaluación global, seguirán el procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente.

- Si un estudiante no asiste a alguna de las actividades de evaluación, se le asignará una calificación de 0.
- Si un alumno abandona la evaluación continua de asistentes habiendo sido ya evaluado de algún contenido de la asignatura, se considerará que ha suspendido la convocatoria, no pudiendo optar al sistema de evaluación global.

SISTEMA DE EVALUACIÓN GLOBAL

EXAME FINAL:

Descripción: cuestionario final que incluye preguntas de diferentes tipos

Metodología aplicada: examen de preguntas objetivas, prácticas con apoyo de las TIC, resolución de problemas y ejercicios

% Calificación: 100%

% Mínimo: deberá obtenerse una cualificación igual o superior a 5

Resultados de formación e aprendizaje evaluados: A2 A5 B4 B8 C1 C4 C5 C9 D11 D12

Resultados previstos en la materia evaluados: RA1 RA2 RA3 RA4

Los alumnos que sigan el procedimiento de evaluación global deberán realizar un examen con preguntas y ejercicios de diversa índole en el que deberán obtener una nota superior a 5 sobre 10 para aprobar. El examen cubrirá todas las metodologías utilizadas para el sistema de evaluación continua.**CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA Y FIN DE CARRERASe utilizará el sistema de evaluación global expuesto anteriormentePROCESO DE CALIFICACIÓN DE ACTASPara aprobar la asignatura es IMPRESCINDIBLE obtener una puntuación igual o superior a 5 sobre 10 en todas y cada una de las partes que intervienen en la evaluación. De no producirse esta situación, la nota final máxima será de 4 (SUSPENSO).**

FECHAS DE EVALUACIÓN

Las fechas de las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua se publicarán en el calendario de actividades, disponible en la página web de la ESEI http://esei.uvigo.es/docencia/horarios

Las fechas oficiales de examen de las diferentes convocatorias, aprobadas oficialmente por la Xunta de Centro de la ESEI, se encuentran publicadas en la página web de la ESEI http://esei.uvigo.es/docencia/horarios

USO DE DISPOSITIVOS MÓVILESSe recuerda a todos los estudiantes la prohibición del uso de dispositivos móviles o electrónicos y ordenadores portátiles en los ejercicios y prácticas, en cumplimiento del artículo 13.2.d) del Estatuto del Estudiante Universitario, relativo a los deberes de los estudiantes universitarios, que establece el deber de "Abstenerse del uso o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en el trabajo realizado o en documentos oficiales de la universidad"

COMISIÓN DE FRAUDE ACADÉMICO

Se recuerda a todos los estudiantes que, según el artículo 3.2 del Reglamento de Régimen Disciplinario de los Estudiantes de la Universidad de Vigo, se consideran infracciones muy graves:

"e) Alterar, falsificar, sustraer o destruir documentos académicos o aplicaciones y sistemas informáticos de la Universidad, así como utilizar documentos o declaraciones falsas ante la universidad.

...

i) Suplantar a una persona que forma parte de la comunidad universitaria en su propio trabajo o dar su consentimiento para ser suplantado, en relación con las actividades universitarias."

Asimismo, cabe recordar que, según el mismo Reglamento, artículo 3.3, se consideran infracciones graves:

d) Cometer fraude académico, cuando no constituya infracción muy grave.

e) Utilizar indebidamente los contenidos o medios de reproducción y grabación de las actividades universitarias sujetas a derechos de propiedad intelectual."

El artículo 3.5 indica que "De conformidad con lo dispuesto en el artículo 11. g) de la Ley de Convivencia Universitaria, se entiende por fraude académico toda conducta premeditada tendiente a falsificar los resultados de un examen o trabajo, propio o ajeno, realizado como requisito para aprobar una materia o acreditar rendimiento académico".

CONSULTA/SOLICITUD DE TUTORIAS

Las tutorías se pueden consultar a través de la página personal del profesorado, accesible a través de https://esei.uvigo.es/docencia/profesorado/

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Kirk, David B. y Hwu, Wen-Mei W.,, **Programming massively parallel processors: a hands-on approach**, 978-0323912310, 4ª edición, Morgan Kaufmann Publishers, 2022

Gropp, W., Hoefler, T., Thakur, R. y Lusk, E., **Using Advanced MPI: Modern Features of the Message-Passing Interface**, 978-0262527637, 1ª edición, The MIT Press, 2014

White, T., **Hadoop: The Definitive Guide: Storage and Analysis at Internet Scale**, 978-1491901632, 4ª edición, O'Reilly, 2015

Bibliografía Complementaria

Gropp, W., Lusk, E. y Skjellum, A, **Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface**, 978-0262527392, 3ª edición, The MIT Press, 2014

Wilson, G. V, **Practical parallel programming**, 978-0262519502, 1ª edición, The MIT Press, 1995

Pacheco, P., **Parallel Programming with MPI**, 978-1558603394, 1ª edición, Morgan Kaufmann, 1997

Rodríguez-Liñares, L, **Computación Paralela con MPI**, 978-8481583571, 1ª edición, Servicio de publicacións Universidade de Vigo, 2007

Grama, A., Gupta, A., Karypis, G. y Kumar, V., **Introduction to parallel computing**, 978-8131708071, 2ª edición, Pearson Education, 2003

Gropp, W., Lusk, E. y Thakur, R, **Using MPI-2: Advanced Features of the Message-Passing Interface**, 978-0262571333, 1ª edición, The MIT Press, 1999

Hwu, Wen-Mei W. (editor), **GPU computing gems: jade edition**, 978-0123859631, 1ª edición, Morgan Kaufmann Publishers, 2011

Ryza, S., Laserson, U., Owen, S. y Wills, J, **Advanced Analytics with Spark: Patterns for Learning from Data at Scale**, 978-1491972953, 2ª edición, O'Reilly, 2017

Géron, A., **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & Tensorflow**, 978-1098125974, 3ª edición, O'Reilly, 2022

Recomendaciones

Otros comentarios

Orientaciones para el estudio: - Asistir a las clases presenciales. - Realizar os ejercicios propuestos en prácticas. - Revisar la bibliografía recomendada y los recursos web. Pautas para la mejora y recuperación: - El alumnado que tenga dificultades en seguir el ritmo de aprendizaje de la materia deberá acudir a las tutorías con el profesorado, y ampliar el tiempo dedicado al aprendizaje autónomo.