



Guía docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Computación de altas prestaciones en bioinformática		Código	614522011
Titulación	Mestrado Universitario en Bioinformática para Ciencias da Saúde			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Enxeñaría de Computadores			
Coordinador/a	González Domínguez, Jorge	Correo electrónico	jorge.gonzalezd@udc.es	
Profesorado	González Domínguez, Jorge	Correo electrónico	jorge.gonzalezd@udc.es	
Web	campusvirtual.udc.es/moodle			
Descripción general	Estudio de los diferentes tipos de arquitecturas paralelas que se pueden usar en el campo de la bioinformática. Introducción a diferentes modelos de programación paralela. Uso de sistemas paralelos para acelerar la ejecución de herramientas bioinformáticas.			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A2	CE2 - Definir, evaluar y seleccionar la arquitectura y el software más adecuado para la resolución de un problema en el campo de la Bioinformática
A3	CE3 - Analizar, diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software eficientes sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales en el campo de la Bioinformática
B2	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
B5	CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.
B7	CG2 - Mantener y extender planteamientos teóricos fundados para permitir la introducción y explotación de tecnologías nuevas y avanzadas
C1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
C3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias / Resultados del título	
Comprender las principales diferencias de organización en las arquitecturas paralelas		AP2	BP7
Entender los principales modelos de programación para computación de altas prestaciones		AP3	BP2 BP5
Aplicar los conocimientos adquiridos a la ejecución eficiente de aplicaciones paralelas en el campo de la bioinformática		AP2	BP5 CP1 CP3

Contenidos	
Tema	Subtema
1) Introducción a la programación paralela	1.1) Conceptos básicos de paralelismo 1.2) Arquitecturas de computador paralelas 1.3) Paradigmas de programación paralelas 1.4) Medidas de prestaciones de algoritmos paralelos



2) Programación paralela para arquitecturas de memoria compartida	2.1) Arquitecturas de memoria compartida 2.2) Modelo de programación de memoria compartida 2.3) Lenguajes de programación para arquitecturas de memoria compartida
3) Programación paralela para arquitecturas de paso de mensajes	3.1) Arquitecturas de memoria distribuida 3.2) Modelo de programación de paso de mensajes 3.3) Lenguajes de programación para arquitecturas de memoria distribuida
4) Programación paralela para arquitecturas emergentes	4.1) GPUs 4.2) Lenguajes de programación para GPUs 4.3) Intel Xeon Phi
5) Ejecución de herramientas bioinformáticas en entornos paralelos	5.1) Análisis de herramientas bioinformáticas paralelas 5.2) Ejecución en sistemas de memoria compartida 5.3) Ejecución en sistemas de memoria distribuida 5.4) Ejecución en GPUs 5.5) Uso de colas de ejecución en sistemas de supercomputación abiertos

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A2 A3 B2 B5 B7	14	28	42
Prácticas de laboratorio	A2 B2 B5 C3	21	52.5	73.5
Trabajos tutelados	A2 C1 C3	3	18	21
Presentación oral	A2 C1 C3	2	6	8
Prueba objetiva	A2 A3 B2 B5 B7	2	0	2
Atención personalizada		3.5	0	3.5

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de fases de debate con los estudiantes. Todo esto con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Se harán sesiones magistrales sobre los temas 1, 2, 3 y 4. Será el punto de partida para el resto de actividades previstas.
Prácticas de laboratorio	Actividad que permite a los estudiantes aprender y afianzar los conocimientos ya adquiridos mediante la realización de sesiones prácticas en ordenadores. Permitirán a los alumnos familiarizarse con los aspectos prácticos de la asignatura. En particular, se focalizará la atención en el tema 5 del temario, y será el punto de partida para poder desarrollar el trabajo tutelado y la prueba oral.
Trabajos tutelados	Se realizará un trabajo individual en el que cada alumno deberá emplear una herramienta bioinformática en un entorno paralelo. Permitirá evaluar si el alumno adquirió las capacidades explicadas en las prácticas de laboratorio y si es capaz de emplear los nuevos conocimientos en otras situaciones.
Presentación oral	Actividad en la que los alumnos deberán exponer al profesor y al resto de la clase los resultados de su trabajo tutelado. También habrá turno de preguntas en el que el resto del alumnado debe estar activo y participativo.
Prueba objetiva	Actividad realizada para la evaluación del conocimiento y las capacidades adquiridas por los alumnos durante las sesiones magistrales. Consiste en una prueba escrita con preguntas para la evaluación individual objetiva de cada alumno.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



Prueba objetiva Presentación oral Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados	<p>En las prácticas de laboratorio los estudiantes podrán presentar cuestiones, dudas, etc. El profesor, atendiendo a estas solicitudes, utilizará cualquier actividad que considere necesaria para resolver las cuestiones planteadas. Además se recomienda a los alumnos asistir a tutorías en el despacho del profesor para formular dudas relacionadas con las sesiones teóricas y las diferentes pruebas de evaluación.</p> <p>Los alumnos con matrícula a tiempo parcial estarán obligados a emplear las tutorías y la atención personalizada para hacer seguimiento de aquellas clases magistrales o laboratorios de prácticas a los que no puedan asistir.</p>
--	--

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Prueba objetiva	A2 A3 B2 B5 B7	Prueba escrita sobre los contenidos presentados en las clases magistrales y en las prácticas de laboratorio.	30
Presentación oral	A2 C1 C3	Presentación ante el profesor y el resto de la clase de los resultados del trabajo tutelado.  Es condición necesaria (pero no suficiente) para aprobar la asignatura completar esta presentación y asistir de forma activa a las presentaciones de los compañeros.	10
Prácticas de laboratorio	A2 B2 B5 C3	La puntuación se obtendrá mediante la correcta realización de un ejercicio práctico y la asistencia a las clases de laboratorio.	20
Trabajos tutelados	A2 C1 C3	Realización de un trabajo tutelado que terminará con la entrega de un informe escrito. La nota de este trabajo dependerá de la calidad tanto de los resultados obtenidos como del informe.  Es condición necesaria (pero no suficiente) para aprobar la asignatura entregar el mencionado informe y obtener como mínimo un 25% de su puntuación (que equivale a un 10% del total de la asignatura)	40

Observaciones evaluación
--------------------------



Es necesario para aprobar la materia:

- Obtener una calificación global igual o superior al 50%.
- Obtener una cualificación en el trabajo tutelado igual o superior a 2.5/10.
- Completar la presentación oral.
- Asistir de forma activa a las presentaciones orales de los compañeros.

En caso de obtener

una cualificación global igual o superior al 50% pero no cumplir con alguna de las condiciones necesarias la calificación será un Suspenso (4.5).

En la

segunda oportunidad se permitirá recuperar el 80% de la calificación: trabajo tutelado, presentación oral y prueba objetiva.

Únicamente la calificación de prácticas de laboratorio no se podrá recuperar. La cualificación de las prácticas de laboratorio obtenida en la primera oportunidad se mantiene de cara a la segunda oportunidad.

Un

alumno que non se presente a la prueba objetiva será considerado "no presentado", aunque complete las prácticas de laboratorio, el trabajo tutelado y/o la presentación oral.

La calificación de los alumnos con matrícula a tempo parcial seguirá las mismas pautas que los de matrícula ordinaria. Estos alumnos también están obligados a asistir a la presentación oral de los compañeros para poder aprobar la materia. La asistencia a las clases magistrales y a las prácticas de laboratorio no es obligatoria para ningún alumno.

Los alumnos que repitan la asignatura por no alcanzar la nota necesaria el curso anterior podrán guardar las notas parciales de los apartados que deseen (prácticas, trabajo tutelado, presentación oral o exámen escrito). Si quieren mantener alguna de las notas deben avisar al profesor en la primera semana de clase.

### Fuentes de información

<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thomas Rauber [et al.] (2013). Parallel Programming for Multicore and Cluster Systems. Springer</li> <li>- Peter S. Pacheco (2011). An introduction to parallel programming. Morgan Kaufmann</li> <li>- Jason Sanders (2011). CUDA by example : an introduction to general-purpose GPU programming. Addison-Wesley</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Francisco Almeyda [et al.] (2008). Introducción a la programación paralela. Paraninfo Cengage Learning</li> <li>- Bertil Schmidt (2010). Bioinformatics: High Performance Parallel Computer Architectures. CRC Press</li> </ul>

### Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

### Otros comentarios

Es recomendable tener de antemano unas nociones básicas de programación y arquitectura de computadores

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías