



| Teaching Guide      |   |        |   |         |
|---------------------|---|--------|---|---------|
| Identifying Data    |   |        |   | 2023/24 |
| Subject (*)         | Advanced Parallel Processing  | Code   | 614G02034   |         |
| Study programme     | Grao en Ciencia e Enxeñaría de Datos  |        |   |         |
| Descriptors         |   |        |   |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type  | Credits |
| Graduate            | 1st four-month period   | Fourth | Optional  | 6       |
| Language            | Spanish   |        |   |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |   |         |
| Prerequisites       |   |        |   |         |
| Department          | Enxeñaría de Computadores   |        |   |         |
| Coordinador         | Martin Santamaria, Maria Jose   | E-mail | maria.martin.santamaria@udc.es  |         |
| Lecturers           | González Domínguez, Jorge<br>Martin Santamaria, Maria Jose<br>Tourino Dominguez, Juan   | E-mail | jorge.gonzalezd@udc.es<br>maria.martin.santamaria@udc.es<br>juan.tourino@udc.es |         |
| Web                 |   |        |   |         |
| General description | Os obxectivos globales da materia son: formar ao alumno nos diversos paradigmas de programación de computadores paralelos; incidir en técnicas software para o deseño e implementación de algoritmos e aplicacións paralelas eficientes; e aplicar estas técnicas de forma práctica para a programación de computadores paralelos con diferentes arquitecturas. |        |   |         |

| Study programme competences |  |
|-----------------------------|--|
| Code                        | Study programme competences  |
| A12                         | CE12 - Capacidade de coñecer e aplicar os principios fundamentais, principais paradigmas e técnicas da programación paralela e distribuída ao desenvolvemento de algoritmos para o procesamento e análise masiva de datos.   |
| B2                          | CB2 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| B3                          | CB3 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                  |
| B4                          | CB4 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado  |
| B7                          | CG2 - Elaborar adecuadamente e con certa orixinalidade composicións escritas ou argumentos motivados, redactar plans, proxectos de traballo, artigos científicos e formular hipóteses razoables.   |
| B8                          | CG3 - Ser capaz de manter e estender formulacións teóricas fundadas para permitir a introdución e explotación de tecnoloxías novas e avanzadas no campo.   |
| B9                          | CG4 - Capacidade para abordar con éxito todas as etapas dun proxecto de datos: exploración previa dos datos, preprocesado, análise, visualización e comunicación de resultados.  |
| B10                         | CG5 - Ser capaz de traballar en equipo, especialmente de carácter multidisciplinar, e ser hábiles na xestión do tempo, persoas e toma de decisións.  |
| 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.  |
| C4                          | CT4 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.  |

| Learning outcomes                                       |                             |  |
|---|-----------------------------|--|
| Learning outcomes                                       | Study programme competences |  |
| Entender os principais modelos de programación paralela | A12                         |  |



|   |     |   |          |
|---|-----|---|----------|
| Aplicar os coñecementos adquiridos á implementación eficiente de aplicacións paralelas usando distintos modelos de programación | A12 | B2<br>B3<br>B4<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10 | C1<br>C4 |
|---|-----|---|----------|

| Contents   |           |
|--|-----------|
| Topic  | Sub-topic |
| 1. Introducción  |           |
| 2. Procesamento Paralelo en Arquitecturas de Memoria Compartida  |           |
| 3. Procesamento Paralelo en Arquitecturas de Memoria Distribuída |           |
| 4. Procesamento Paralelo en Arquitecturas Heteroxéneas           |           |

| Planning                       |                                |                      |                               |             |
|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests          | Competencies                   | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Laboratory practice            | A12 B2 B8 B10 C1               | 19.5                 | 48.75                         | 68.25       |
| Seminar                        | A12                            | 3                    | 3                             | 6           |
| Supervised projects            | A12 B2 B3 B4 B7 B8<br>B9 C1 C4 | 0                    | 25                            | 25          |
| Guest lecture / keynote speech | A12                            | 19.5                 | 29.25                         | 48.75       |
| Personalized attention         |                                | 2                    | 0                             | 2           |

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies                  |   |
|--------------------------------|---|
| Methodologies                  | Description   |
| Laboratory practice            | Clases prácticas no laboratorio nas que se realizan tarefas dirixidas que permiten ao alumno familiarizarse desde un punto de vista práctico cos contidos vistos nas clases teóricas. |
| Seminar                        | Clases en aula dedicadas a repasar conceptos clave de programación necesarios para o desenvolvemento da materia.  |
| Supervised projects            | Realización de traballos nos que o alumno ten que empregar os coñecementos adquiridos para resolver distintos problemas de forma autónoma.  |
| Guest lecture / keynote speech | Clases teóricas nas que se expón o contido de cada tema.  |

| Personalized attention                     |   |
|--|---|
| Methodologies                              | Description   |
| Supervised projects<br>Laboratory practice | A atención personalizada na realización das prácticas de laboratorio e os traballos tutelados é indispensable para dirixir aos estudantes no desenvolvemento do traballo. Recoméndase que os alumnos utilicen as titorías para validar o traballo que realizan. |

| Assessment          |                                |   |               |
|---------------------|--------------------------------|---|---------------|
| Methodologies       | Competencies                   | Description                                       | Qualification |
| Supervised projects | A12 B2 B3 B4 B7 B8<br>B9 C1 C4 | Avaliación dos traballos academicamente dirixidos | 50            |



|                     |                  |                          |    |
|---------------------|------------------|--------------------------|----|
| Laboratory practice | A12 B2 B8 B10 C1 | Avaliación das prácticas | 50 |
|---------------------|------------------|--------------------------|----|

### Assessment comments

Segunda Oportunidade:

Para a segunda oportunidade as notas das prácticas en memoria compartida e en memoria distribuída serán as obtidas durante o cuadrimestre.

Fraude Académico:

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario.

### Sources of information

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Basic</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- T.G. Matsson, Y. (Helen) He, A.E. Koniges (2019). The OpenMP Common Core: Making OpenMP Simple Again. The MIT Press</li><li>- P. Pacheco (1997). Parallel Programming with MPI. Morgan Kaufmann Publishers</li><li>- J. Sanders, E. Kandrot (2010). CUDA by example: an introduction to general-purpose GPU programming. Addison-Wesley Professional</li><li>- B. Schmidt, J. González-Domínguez, C. Hundt, M. Schlarb (2017). Parallel programming: concepts and practice. Morgan Kaufmann Publishers</li></ul> |
| <b>Complementary</b> |  |

### Recommendations

#### Subjects that it is recommended to have taken before

Parallel Processing/614G02023

#### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

#### Subjects that continue the syllabus

#### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.