



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Concurrencia e distribución

Materia	Concurrencia e distribución			
Código	O06G150V01602			
Titulación	Grao en Enxeñaría Informática			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	2c
Idioma	Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno García Pérez-Schofield, José Baltasar García Rosello, Emilio			
Correo-e	formella@ei.uvigo.es			
Web	<a href="http://trevinca.ei.uvigo.es/%7Eformella/doc/cdg13">http://trevinca.ei.uvigo.es/%7Eformella/doc/cdg13</a>			
Descrición xeral	O contido forma a base necesaria para comprender o funcionamento de aplicacións concorrentes e/ou distribuídas, a avaliación de algoritmos concorrentes, a descrición de datos e de información en eidos distribuídos, o funcionamento de procesadores modernos, e as capacidades da programación con procesos/fíos incluso en forma distribuída.			
	As clases dábanse principalmente en castelán. O/A estudante pode elixir se traballa en galego, castelán, alemán, e/ou en inglés. Certa información adicional (como por exemplo manuais e información complementaria) dárase en inglés.			

## Competencias de titulación

Código	
A4	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación na enxeñaría
A5	Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría
A7	Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme aos principios éticos e á lexislación e normativa vixente
A8	Capacidade para planificar, concibir, despregar e dirixir proxectos, servizos e sistemas informáticos en tódolos ámbitos, liderando a súa posta en marcha e mellora continua e valorando o seu impacto económico e social
A12	Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos
A13	Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis axeitados á resolución dun problema
A14	Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis axeitadas
A15	Capacidade de coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman
A16	Coñecemento das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Operativos e deseñar e implementar aplicacións baseadas nos seus servizos
A19	Coñecemento e aplicación das ferramentas necesarias para o almacenamento, procesamento e acceso aos Sistemas de información, incluídos os baseados en web

A20	Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concurrente, distribuída e de tempo real
A22	Coñecemento e aplicación dos principios, metodoloxías e ciclos de vida da enxeñería de software
A25	Capacidade para desenvolver, manter e avaliar servizos e sistemas software que satisfagan todos os requisitos do usuario e se comporten de forma fiable e eficiente, sexan asequibles de desenvolver e manter e cumpran normas de calidade, aplicando as teorías, principios, métodos e prácticas da Enxeñería do Software
A26	Capacidade para valorar as necesidades do cliente e especificar os requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando obxectivos en conflito mediante a procura de compromisos aceptables dentro das limitacións derivadas do custo, do tempo, da existencia de sistemas xa desenvolvidos e das propias organizacións
A27	Capacidade de dar solución a problemas de integración en función das estratexias, estándares e tecnoloxías dispoñibles
A28	Capacidade de identificar e analizar problemas e deseñar, desenvolver, implementar, verificar e documentar solucións software sobre a base dun coñecemento axeitado das teorías, modelos e técnicas actuais
A30	Capacidade para deseñar solucións apropiadas nun ou máis dominios de aplicación utilizando métodos da enxeñería do software que integren aspectos éticos, sociais, legais e económicos
A31	Capacidade para comprender a contorna dunha organización e as súas necesidades no ámbito das tecnoloxías da información e as comunicacións
A33	Capacidade para empregar metodoloxías centradas no usuario e a organización para o desenvolvemento, avaliación e xestión de aplicacións e sistemas baseados en tecnoloxías da información que aseguren a accesibilidade, ergonomía e usabilidade dos sistemas
A35	Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, cos criterios de custo e calidade identificados
A36	Capacidade de concibir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil
B1	Capacidade de análise, síntese e avaliación
B2	Capacidade de organización e planificación
B3	Comunicación oral e escrita na lingua nativa
B5	Capacidade de abstracción: capacidade de crear e utilizar modelos que reflectan situacións reais
B6	Capacidade de deseñar e realizar experimentos sinxelos e analizar e interpretar os seus resultados
B7	Capacidade de buscar, relacionar e estruturar información proveniente de diversas fontes e de integrar ideas e coñecementos
B8	Resolución de problemas
B9	Capacidade de tomar decisións
B10	Capacidade para argumentar e xustificar lóxicamente as decisións tomadas e as opinións
B11	Capacidade de actuar autonomamente
B12	Capacidade de traballar en situacións de falta de información e/ou baixo presión
B15	Capacidade de relación interpersoal
B16	Razoamento crítico
B18	Aprendizaxe autónoma
B20	Creatividade
B22	Ter iniciativa e ser resolutivo
B24	Ter motivación pola calidade e a mellora continua

### Competencias de materia

Competencias de materia	Tipoloxía	Competencias
Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación na enxeñería	saber facer	A4
Coñecemento da estrutura, organización, funcionamento e interconexión dos sistemas informáticos, os fundamentos da súa programación, e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñería	saber	A5
Capacidade para deseñar, desenvolver, seleccionar e avaliar aplicacións e sistemas informáticos, asegurando a súa fiabilidade, seguridade e calidade, conforme aos principios éticos e á lexislación e normativa vixente	saber	A7
Capacidade para planificar, concibir, despregar e dirixir proxectos, servizos e sistemas informáticos en tódolos ámbitos, liderando a súa posta en marcha e mellora continua e valorando o seu impacto económico e social	saber	A8
Coñecemento e aplicación dos procedementos algorítmicos básicos das tecnoloxías informáticas para deseñar solucións a problemas, analizando a idoneidade e complexidade dos algoritmos propostos	saber facer	A12

Coñecemento, deseño e utilización de forma eficiente dos tipos e estruturas de datos máis axeitados á resolución dun problema	saber facer	A13
Capacidade para analizar, deseñar, construír e manter aplicacións de forma robusta, segura e eficiente, elixindo o paradigma e as linguaxes de programación máis axeitadas	saber facer	A14
Capacidade de coñecer, comprender e avaliar a estrutura e arquitectura dos computadores, así como os compoñentes básicos que os conforman	saber facer	A15
Coñecemento das características, funcionalidades e estrutura dos Sistemas Operativos e deseñar e implementar aplicacións baseadas nos seus servizos	saber	A16
Coñecemento e aplicación das ferramentas necesarias para o almacenamento, procesamento e acceso aos Sistemas de información, incluídos os baseados en web	saber	A19
Coñecemento e aplicación dos principios fundamentais e técnicas básicas da programación paralela, concurrente, distribuída e de tempo real	saber facer	A20
Coñecemento e aplicación dos principios, metodoloxías e ciclos de vida da enxeñería de software	saber	A22
Capacidade para desenvolver, manter e avaliar servizos e sistemas software que satisfagan todos os requisitos do usuario e se comporten de forma fiable e eficiente, sexan asequibles de desenvolver e manter e cumpran normas de calidade, aplicando as teorías, principios, métodos e prácticas da Enxeñería do Software	saber	A25
Capacidade para valorar as necesidades do cliente e especificar os requisitos software para satisfacer estas necesidades, reconciliando obxectivos en conflito mediante a procura de compromisos aceptables dentro das limitacións derivadas do custo, do tempo, da existencia de sistemas xa desenvolvidos e das propias organizacións	saber	A26
Capacidade de dar solución a problemas de integración en función das estratexias, estándares e tecnoloxías dispoñibles	saber	A27
Capacidade de identificar e analizar problemas e deseñar, desenvolver, implementar, verificar e documentar solucións software sobre a base dun coñecemento axeitado das teorías, modelos e técnicas actuais	saber facer	A28
Capacidade para deseñar solucións apropiadas nun ou máis dominios de aplicación utilizando métodos da enxeñería do software que integren aspectos éticos, sociais, legais e económicos	saber	A30
Capacidade para comprender a contorna dunha organización e as súas necesidades no ámbito das tecnoloxías da información e as comunicacións	saber	A31
Capacidade para empregar metodoloxías centradas no usuario e a organización para o desenvolvemento, avaliación e xestión de aplicacións e sistemas baseados en tecnoloxías da información que aseguren a accesibilidade, ergonomía e usabilidade dos sistemas	saber	A33
Capacidade para seleccionar, despregar, integrar e xestionar sistemas de información que satisfagan as necesidades da organización, cos criterios de custo e calidade identificados	saber	A35
Capacidade de concibir sistemas, aplicacións e servizos baseados en tecnoloxías de rede, incluíndo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servizos interactivos e computación móbil	saber	A36
Capacidade de análise, síntese e avaliación	Saber estar / ser	B1
Capacidade de organización e planificación	Saber estar / ser	B2
Comunicación oral e escrita na lingua nativa	Saber estar / ser	B3
Capacidade de abstracción: capacidade de crear e utilizar modelos que reflectan situacións reais	Saber estar / ser	B5
Capacidade de deseñar e realizar experimentos sinxelos e analizar e interpretar os seus resultados	Saber estar / ser	B6
Capacidade de buscar, relacionar e estruturar información proveniente de diversas fontes e de integrar ideas e coñecementos	Saber estar / ser	B7
Resolución de problemas	Saber estar / ser	B8
Capacidade de tomar decisións	Saber estar / ser	B9
Capacidade para argumentar e xustificar lóxicamente as decisións tomadas e as opinións	Saber estar / ser	B10
Capacidade de actuar autonomamente	Saber estar / ser	B11
Capacidade de traballar en situacións de falta de información e/ou baixo presión	Saber estar / ser	B12
Capacidade de relación interpersoal	Saber estar / ser	B15
Razoamento crítico	Saber estar / ser	B16
Aprendizaxe autónoma	Saber estar / ser	B18
Creatividade	Saber estar / ser	B20

**Contidos**

## Tema

Sistemas concurrentes e distribuídos	Concepto da programación concorrente e distribuída Introducción ao modelado de sistemas concurrentes o distribuídos Arquitecturas hardware para a concorrencia e distribución Ferramentas para o desenvolvemento de aplicacións concurrentes e distribuídas
Procesos	Concepto de procesos Planificador Atomicidad e exclusión mutua Concorrencia transaccional Reloxo e estado distribuído
Sincronización e comunicación	Sincronización e comunicación en sistemas concurrentes e distribuídos Sincronización e comunicación a nivel baixo Sincronización e comunicación a nivel alto Seguridade e vivacidade en sistemas concurrentes e distribuídos
Ferramentas de programación e desenvolvemento de aplicacións	Programación concorrente e distribuída con JAVA Programación concorrente e distribuída con C/C++ Patrones de deseño para o desenvolvemento de aplicacións concurrentes e distribuídas Ferramentas e metodoloxías de deseño, verificación e depuración de aplicacións concurrentes e distribuídas

**Planificación docente**

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1.5	0	1.5
Sesión maxistral	18	9	27
Estudos/actividades previos	0	16	16
Prácticas en aulas de informática	26.5	26.5	53
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	19.5	19.5
Presentacións/exposicións	0	1.75	1.75
Titoría en grupo	1.25	1.25	2.5
Probas de resposta curta	1.5	0	1.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	12	12
Outras	0.25	0	0.25

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

**Metodoloxía docente**

	Descrición
Actividades introductorias	Presentación da asignatura e aclaración de todos os aspectos relacionados coa guía docente. Planificación temporal das actividades presenciales. Introducción das ferramentas de control e avaliación. Recomendacións específicas para lograr os obxectivos da asignatura.
Sesión maxistral	Exposición dos contidos teóricos da asignatura. Presentación de exemplos e casos específicos. Controis de estudos e lecturas previos. Controis do avance da adquisición de coñecemento por parte do estudante. Interacción con/entre os estudantes mediante actividades específicas.
Estudos/actividades previos	Lectura de documentos relacionados co contido da asignatura. Análise e deseño das tarefas dos exercicios no laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	Implementación e depuración dos exercicios suscitados como tarefas de programación. Realización de probas de funcionamento e/ou rendemento de aplicacións concurrentes e distribuídos cunha análise crítica das observacións.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Desenvolvemento de propostas de resolución de problemas. Comprobacións de corrección e análise de rendemento. Implementación de solucións alternativas. Análise crítica de solucións propostas.

Presentacións/exposicións	Exposicións breves dos fitos alcanzados nas tarefas de programación e exercicios relacionados.
Titoría en grupo	Control do avance da aprendizaxe. Recomendacións para lograr os obxectivos da asignatura a nivel individual. Apoio e axuda na resolución das tarefas propostas.

### Atención personalizada

	Descrición
Actividades introdutorias	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Sesión maxistral	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Presentacións/exposicións	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Prácticas en aulas de informática	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Titoría en grupo	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Probas de resposta curta	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Informes/memorias de prácticas	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.
Outras	Levarase a cabo un control individualizado da asistencia ás actividades presenciais. Levarase a cabo un control individualizado dos traballos/exercicios/probas. Durante as actividades presenciais nos laboratorios o profesor interactúa de forma proactiva cos estudantes. Existirán horas tutoriais para a atención individualizada relacionada con calquera aspecto de docencia e aprendizaxe.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación
--	------------	---------------

Probas de resposta curta	(P1) Conxunto de preguntas curtas para o control da realización de actividades, tarefas, e estudos	20
	A4 A5 A7 A8 A12 A13 A14 A15 A16 A19 A20 A22 A25 A26 A27 A28 A30 A31 A33 A35 A36 B1 B2 B5 B6 B8 B10	
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	(P2) Conxunto de preguntas longas que relacionan os diferentes apartados dos contidos e miden o nivel da adquisición das competencias da materia.	40
	A4 A5 A7 A8 A12 A13 A14 A15 A16 A19 A20 A22 A25 A26 A27 A28 A30 A31 A33 A35 A36 B1 B2 B5 B6 B8 B10	
Informes/memorias de prácticas	(P3) Elaboración de informes (segundo unha guía) que recollen os principais desenvolvementos e resultados obtidos polo/a estudante. Partes de devanditos informes elaborárase en pequenos grupos.	25
	A4 A5 A7 A8 A12 A13 A14 A15 A16 A19 A20 A22 A25 A26 A27 A28 A30 A31 A33 A35 A36 B1 B2 B3 B5 B6 B8 B10	
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	(P4) Demonstración dos desenvolvementos e implementacións das tarefas de programación e experimentos de estudo.	25
	A4 A5 A7 A8 A12 A13 A14 A15 A16 A19 A20 A22 A25 A26 A27 A28 A30 A31 A33 A35 A36 B1 B2 B5 B6 B8 B10	
Resolución de problemas e/ou exercicios	(P5) Elaboración de algoritmos e as súas análises con certo nivel de formalismo para comprobar a corrección e estudar o rendemento.	7.5
	A4 A5 A7 A8 A12 A13 A14 A15 A16 A19 A20 A22 A25 A26 A27 A28 A30 A31 A33 A35 A36 B1 B2 B5 B6 B8 B10	
Outras	(P6) Breves presentacións orais con medios audiovisuais de desenvolvementos e resultados obtidos polo/a estudante.	7.5
	A4 A5 A7 A8 A12 A13 A14 A15 A16 A19 A20 A22 A25 A26 A27 A28 A30 A31 A33 A35 A36 B1 B2 B3 B5 B6 B8 B10	

### Outros comentarios e segunda convocatoria

Enténdese que un/unha estudante que non participa en polo menos 80% das actividades presencias é un non asistente e por consecuencia se sumete á forma de avaliación para non asistentes.

Avaliación de Teoría: Realización de diferentes actividades (p.ex. lectura de bibliografía, elaboración de esquemas, estudo de manuais, etc.) e verificación mediante probas curtas escritas ao longo do curso (incluso de modo inesperado) que recollerán contidos de carácter teórico e práctico correspondentes á materia impartida durante ás clases de aula. Realización dun exame escrito final.

Avaliación de Prácticas: Realización dos exercicios de elaboración propostos e a súa avaliación.

Para a/os asistentes o espírito do cálculo da nota final da materia é o seguinte: hai unha combinación de probas teóricas e prácticas a lo longo do curso e ao seu final para avaliar as competencias adquiridas. Bos resultados nunha parte poden compensar resultados non tan bos noutra parte, non obstante hai que acadar un mínimo nos dous apartados máis relevantes.

A nota final obtense do seguinte xeito asumindo que cada parte (P1-P6) se avalúa cunha escala de 0-10:

A asignatura é suspensa si P2 menor que 4 ou P4 menor que 4 (en acta figurará a nota do apartado responsable polo suspenso). A asignatura é aprobada si cúmprese  $\min(10, \min(5, 0.2 \cdot P1 + 0.4 \cdot P2) + \min(4, 0.25 \cdot P3 + 0.25 \cdot P4) + 0.075 \cdot P5 + 0.075 \cdot P6)$  maior ou igual que 5, senón suspenso.

Estudantes que non alcanzan polo menos un aprobado teñen a posibilidade de remediar calquera dos apartados en actividades agás o apartado "outras" (P6) de recuperación en xullo.

Para non asistentes, se avalía o/a estudante cun exame escrito final que cobre todo o contido da materia e mide a adquisición das competencias da materia por parte do/a estudante (permitindo un mostreo aleatorio para confinar o tempo

do exame a 3 horas). Entrega de memoria escrita acerca do tema que se lle asiñó e sobre o que deberá traballado a partir dunhas referencias bibliográficas básicas. Entrega das prácticas propostas nas clases prácticas.

A decisión de ser non asistente toma ou ben o/a estudante ao principio do curso ou ben o profesor cando está claro que xa non se pode alcanzar un 80% de asistencia nas actividades presenciales.

Datos dos exames finais: 19 Maio 2014 (16:00), 11 Xullo 2014 (10:00), 14 Outubro 2014 (16:00)

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

J.T. Palma Méndez, M.C. Garrido Carrera, F. Sánchez Figueroa, A. Quesada Arencibia., Programacion Concurrente, , 2003  
D. Lea, Programación concurrente en Java, , 2001  
G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg, Sistemas distribuidos : conceptos y diseño , , 2001  
M.L. Liu, Computación distribuida : fundamentos y aplicaciones , , 2004  
D. Schmidt, M. Stal, H. Rohnert, F. Buschman, Pattern-oriented Software Architecture, Pattern for Concurrent and Networked Objects, , 2007  
Varios, Internet, , 2011  
M. Herlihy, N. Shavit, The Art of Multiprocessor Programming, , 2008  
C. Breshears, The Art of Concurrency, , 2009

---

### **Recomendacións**

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

Informática: Algoritmos e estruturas de datos I/O06G150V01201  
Informática: Arquitectura de computadoras I/O06G150V01203  
Informática: Programación I/O06G150V01104  
Programación II/O06G150V01205  
Algoritmos e estruturas de datos II/O06G150V01302  
Arquitectura de computadoras II/O06G150V01303  
Arquitecturas paralelas/O06G150V01401  
Enxeñaría do software I/O06G150V01304  
Enxeñaría do software II/O06G150V01403  
Redes de computadoras I/O06G150V01404  
Sistemas operativos I/O06G150V01305  
Sistemas operativos II/O06G150V01405  
Redes de computadoras II/O06G150V01505

#### **Outros comentarios**

Según mencionado na memoria da titulación recoméndese ter coñecemento de estruturas de datos e algoritmos básicos e de seu análise, coñecemento de entornos e ferramentas de desenvolvemento de software, coñecemento de conceptos básicos da programación, coñecementos principais da matemática, e coñecer o principal funcionamento dos SS.OO.

Menciónase que practicamente tódalas asignaturas optativas nun ou noutro aspecto requiren do concepto de concorrencia e distribución en sistemas modernos para lograr os seus obxectivos específicos.