Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

PROGRAMACION CONCURRENTE

GRADO EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

CURSO 2025-26

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

Fecha de publicación: 30-06-2025

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OPTATIVA
Período de impartición	4 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

II.-Presentación

El objetivo de la asignatura de Programación Concurrente es ofrecer al alumno una visión general de la programación concurrente y paralela. La programación concurrente es un paradigma de computación en el que los programas están diseñados como colecciones de procesos que interactúan y que pueden ser ejecutados en paralelo. En esta disciplina se estudian las técnicas utilizadas para la comunicación y sincronización de los procesos que se ejecutan en paralelo o concurrentemente.

La asignatura presenta las generalidades de la programación concurrente proporcionando al alumno una panorámica general de los conceptos y técnicas involucrados en la construcción de programas concurrentes. También incorpora numerosos ejercicios de programación que profundizan en el diseño e implementación de programas paralelos con herramientas profesionales en Java.

La base de la programación concurrente es la programación secuencial, por ello se le presuponen al alumno conocimientos de programación adquiridos en las asignaturas básicas de introducción a la programación y en las asignaturas sobre estructuras de datos y algoritmia. Además, a lo largo del curso se realizan ejercicios y prácticas utilizando mayoritariamente la plataforma Java, cuyo lenguaje se enmarca entre los lenguajes orientados a objetos. Por este motivo, se recomienda al alumno que tenga aprobadas las asignaturas en donde se describe este paradigma y se realizan ejercicios prácticos en la plataforma Java.

La programación concurrente es una disciplina transversal en informática, ya que se encuentra presente en muchos tipos de sistemas. Es por ello que es recomendable que el alumno haya cursado satisfactoriamente las asignaturas de primer y segundo curso de la titulación. De esta forma, podrá tener una visión general sobre cómo la programación concurrente aparece en diferentes sistemas informáticos y diferentes niveles de abstracción, desde el nivel hardware, de sistema operativo y en el desarrollo de aplicaciones de alto nivel.

II.B-Presentación en inglés

The objective of the Concurrent Programming course is to provide students with a general overview of concurrent and parallel programming. Concurrent programming is a computing paradigm in which programs are designed as collections of interacting processes that can be executed in parallel. This field studies the techniques used for communication and synchronization between processes running in parallel or concurrently. The course introduces the fundamentals of concurrent programming, giving students a broad perspective on the concepts and techniques involved in the construction of concurrent programs. It also includes numerous programming exercises that delve into the design and implementation of parallel programs using professional tools in Java. The foundation of concurrent programming is sequential programming, so students are expected to have prior knowledge of programming acquired through introductory programming courses as well as courses in data structures and algorithms. Furthermore, throughout the course, exercises and practical sessions are conducted mainly using the Java platform, whose language belongs to the family of object-oriented languages. For this reason, it is recommended that students have passed courses that cover this paradigm and include hands-on practice with Java. Concurrent programming is a cross-cutting discipline in computer science, as it is present in many types of systems. Therefore, it is advisable that students have successfully completed the first- and second-year courses in the degree program. This will give them a general understanding of how concurrent programming appears in different computer systems and at various levels of abstraction from the hardware level and operating system level to the development of high-level applications.

III.-Resultados de Aprendizaje

CG05. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad
CE07. Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.
CE08. Capacidad para analizar, diseñar, construir y mantener aplicaciones de forma robusta, segura y eficiente, eligiendo el paradigma y los lenguajes de programación más adecuados.
CE10. Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.
CE11. Conocimiento y aplicación de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Distribuidos, las Redes de Computadores e Internet y diseñar e implementar aplicaciones basadas en ellas.
CE14. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.
CE15. Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de los sistemas inteligentes y su aplicación práctica.
CE11. Capacidad de describir las características de los últimos avances en hardware y software y sus correspondientes aplicaciones prácticas.
CE4. Capacidad de identificar y analizar problemas y diseñar, desarrollar, implementar, verificar y documentar soluciones software sobre la base de un conocimiento adecuado de las teorías, modelos y técnicas actuales.

- Leyenda para las titulaciones no adaptadas al RD 822/21: **CB** - competencias básicas, **CG** - competencias generales, **CE** - competencias específicas, **CT** - competencias transversales.
- Leyenda para las titulaciones adaptadas al RD 822/21: **CON** - conocimientos, **COM** - competencias, **HAB** - habilidades.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

PARTE I
1) Introducción al paradigma concurrente.
2) Relaciones entre procesos: competencia y cooperación. Interacciones entre procesos. Instrucciones atómicas, intercalación e indeterminismo. Validación de programas concurrentes.
PARTE II
3) Seguridad entre hilos (threads). Compartición de objetos. Bloques de construcción.
4) Ejecución de tareas. Rendimiento y escalabilidad.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Resolución de problemas y casos prácticos
Prácticas	Prácticas de programación asociadas a cada tema
Otras actividades	Pruebas escritas
Otras actividades	Tutorías
Lecturas	Material de apoyo a la docencia y bibliografía
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Realización de trabajos propuestos para profundizar en el temario impartido
Otras actividades	Lecciones magistrales
Trabajos individuales	Trabajo autónomo de realización de prácticas y ejercicios para la preparación de las pruebas escritas

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	26
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	15
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	15
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	15
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	3
Preparación de clases teóricas	40
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	40
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	**Periodo**	**Contenido**
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases teórico-prácticas, ejemplos y ejercicios resueltos, en los que se desarrollan los contenidos de la asignatura.
Pruebas	Semana 6 a Semana 8	Exámenes de evaluación.
Prácticas	Semana 1 a Semana 15	Prácticas y ejercicios individuales en los que se practicarán los conceptos aprendidos mediante ejercicios de programación.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 15	Cada día hay un proyecto en el que los estudiantes programan un algoritmo o estructura de datos concurrente

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

El alumnado que no consiga superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las actividades de evaluación y su ponderación

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

Sistema de Evaluación	Ponderación	Actividad de evaluación	Revaluable en Extraordinaria	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE1 - Prueba escrita de respuesta abierta o tipo test	25%	Prueba 1	Sí. Todas las pruebas seguirán el mismo formato que en ordinaria.	5	Parte I	En algún momento entre la semana 6 y la 8
SE3 – Prácticas con ordenador	25%					
SE1 - Prueba escrita de respuesta abierta o tipo test	25%	Prueba 2	Sí. Todas las pruebas seguirán el mismo formato que en ordinaria.	5	Parte II	Fecha oficial del examen final de la convocatoria
SE3 – Prácticas con ordenador	25%					

Cálculo de la nota final

- La **nota final** se calcula como la **media** de las notas de las dos pruebas.
- Cada una de las pruebas tendrá dos partes: una parte de tipo test que evaluará SE1, y otra parte de programación o tipo test que evaluará SE3. Cada una de las dos partes contará la mitad de la nota de la prueba.
- La parte que evaluará SE1 de cada una de las pruebas tendrá 5 preguntas de tipo test. Cada pregunta contará 1 punto y las contestadas erróneamente no restarán nota.
- La parte que evaluará SE3 de cada una de las pruebas consistirá en programar uno o varios programas, en papel, o bien varias preguntas de tipo test sobre el mismo tema. En este último caso, habrá 5 preguntas de tipo test, cada pregunta contará 1 punto, y las contestadas erróneamente no restarán nota. Las prácticas y problemas con ordenador se harán cada día durante la asignatura, pero no se entregarán ni serán evaluables por sí mismas. En su lugar, los conocimientos y habilidades adquiridos con ellas se evaluarán mediante esta parte en cada una de las pruebas. Obviamente, los enunciados de esta parte no tienen por qué ser iguales que los enunciados de las prácticas y problemas con ordenador diarios.
- Si un alumno no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, su nota final será "No presentado".

Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se podrán presentar a las pruebas en las cuales no hayan alcanzado la nota mínima en la convocatoria ordinaria. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

En caso de que el alumno no se presentara a ninguna de las pruebas susceptibles de ser reevaluadas en la convocatoria extraordinaria, la nota final será "no presentado".

Las pruebas se realizarán, todas seguidas, en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

Convocatoria adelantada (septiembre)

Se hará una única prueba. La prueba tendrá el mismo formato que las pruebas descritas anteriormente, con la salvedad de que evaluará todo el temario en vez de únicamente una de las partes.

Conducta académica

En el caso de **fraude académico** en alguna actividad de evaluación, se otorgará una calificación de cero puntos en la convocatoria a la que pertenezca la prueba.

Se recuerda además que, atendiendo al artículo 9.d). de la **Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos** (https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.pdf) e **l fraude académico** en alguna actividad de evaluación se considera **falta grave**. Las sanciones a aplicar en este caso vienen detalladas en el artículo 11 de la referida normativa.

VII.B.- Evaluación del alumnado con dispensa académica de asistencia a clase

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC) no implica que se quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el alumnado deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El alumnado deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición del alumnado en el momento de la concesión de la dispensa.
Asignatura con posibilidad de dispensa: Sí

VII.C.- Revisión y reclamación de las actividades de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales

Con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, las adaptaciones curriculares para alumnado con discapacidad o con necesidades educativas especiales serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad Rey Juan Carlos.
Para que esas adaptaciones puedan realizarse, será requisito la emisión de un informe de adaptaciones curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que el alumnado con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con este servicio para analizar conjuntamente las distintas opciones.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad.

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 07/12/2025 05:48 | Hash: d5eaac119a93018fa24e4bf9be66c61c.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Goetz, B. (2006) *Java concurrency in practice*. Upper Saddle River (N.J.): Addison-Wesley.
Sánchez Figueroa et al. (2003). *Programación concurrente.* Thomson Paraninfo,S.A
Herlihy, M. (2021) *The art of multiprocessor programming*. Amsterdam: Morgan Kaufmann.
Bibliografía complementaria
Gonzalez, J.F. (2017) *Java 9 concurrency cookbook: Master the art of fast, effective java development with the power of concurrent and Parallel Programming*. Birmingham: Packt Publishing.
Andrews, G.R. (1995) *Concurrent programming: Principles and practice*. Menlo Park, Calif: Addison-Wesley.
Wellings, A. (2005) *Concurrent and real-time programming in Java*. Newark: Wiley.
Lea, D. (2019) *Concurrent programming in java: Design principles and patterns*. Boston: Addison-Wesley.
Ben Ari, M. (2006). *Principles of concurrent and distributed programming* (2nd ed). Addison-Wesley.

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	CARLOS GRIMA IZQUIERDO
Correo electrónico	carlos.grima@urjc.es
Departamento	Informática y Estadística
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesor/a Contratado/a Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	3
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	2