Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

Rendering Avanzado-I

MÁSTER U. EN INFORMÁTICA GRÁFICA, JUEGOS Y REALIDAD VIRTUAL

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.

Fecha de publicación: 26-06-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OPTATIVA
Período de impartición	1 curso, 2S semestre
Nº de créditos	3
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación

El desarrollo de videojuegos multijugador constituye uno de los campos más exigentes y dinámicos de la industria del software. La presente asignatura tiene como objetivo proporcionar al estudiante una visión integral y aplicada de los principios, técnicas y retos fundamentales de la programación de juegos en red, así como las competencias necesarias para diseñar, implementar y optimizar sistemas multijugador robustos y escalables.

A lo largo del curso se abordarán los conceptos esenciales de comunicación en red, desde la configuración básica de sockets hasta la implementación de protocolos de comunicación personalizados. El estudiante adquirirá experiencia práctica en la gestión eficiente de la transmisión de datos, la sincronización temporal y la replicación de estado en entornos distribuidos, aplicando técnicas avanzadas para garantizar la fiabilidad, la coherencia y el rendimiento de los sistemas multijugador.

La asignatura pone especial énfasis en el desarrollo de soluciones adaptadas a las necesidades reales de los videojuegos actuales, incluyendo la optimización del ancho de banda, la compresión de datos, la predicción y reconciliación de movimientos, así como los principios de seguridad y escalabilidad necesarios para operar en entornos profesionales. Se explorarán diferentes arquitecturas de red y se analizarán las implicaciones de diseño asociadas a cada una de ellas.

El enfoque práctico del curso permitirá a los estudiantes diseñar y construir prototipos funcionales de juegos multijugador, integrando progresivamente los conceptos teóricos y herramientas presentados. Al finalizar la asignatura, los alumnos estarán capacitados para afrontar los principales retos técnicos y de diseño en el ámbito de los videojuegos multijugador, y contarán con una base sólida para el desarrollo de proyectos profesionales o de investigación en este campo.

II.B-Presentación en inglés

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f6173894041l4c948023efc73215.

The development of multiplayer video games is one of the most demanding and dynamic fields in the software industry. This course is designed to provide students with a comprehensive and practical understanding of the fundamental principles, techniques, and challenges of networked game programming, as well as the skills required to design, implement, and optimize robust and scalable multiplayer systems. Throughout the course, students will explore essential concepts of network communication, from basic socket configuration to the implementation of custom communication protocols. Students will gain hands-on experience in efficiently managing data transmission, time synchronization, and state replication in distributed environments, applying advanced techniques to ensure the reliability, consistency, and performance of multiplayer systems. Special emphasis is placed on developing solutions tailored to the real-world demands of modern video games, including bandwidth optimization, data compression, movement prediction and reconciliation, as well as the security and scalability principles required for professional environments. Different network architectures will be explored, and the design implications of each will be analyzed. The practical approach of the course will enable students to design and build functional prototypes of multiplayer games, progressively integrating the theoretical concepts and tools presented. By the end of the course, students will be equipped to tackle the main technical and design challenges in the field of multiplayer video games and will have a solid foundation for developing professional or research projects in this area.

III.-Resultados de Aprendizaje

HAB6. Aplicar las técnicas y metodologías que permiten que un videojuego sea multihilo
HAB9. Aplicar las principales técnicas de desarrollo de sistemas multijugador.

- 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: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

1. Fundamentos de Programación en Red para Videojuegos
- Principios de comunicación en red y protocolos básicos (TCP/UDP).
- Modelos de arquitectura multijugador: cliente-servidor y peer-to-peer.
- Configuración y gestión de sockets en aplicaciones de videojuegos.

2. Diseño e Implementación de Protocolos de Comunicación
- Proceso de conexión, autenticación y seguridad en entornos multijugador.
- Serialización, deserialización y estructura de mensajes de red.
- Gestión eficiente de paquetes y extensibilidad del protocolo.

3. Fiabilidad, Sincronización y Rendimiento en la Transmisión de Datos
- Implementación de mecanismos de fiabilidad sobre UDP (ACKs, retransmisiones, ordenación).
- Medición y análisis de métricas de red: latencia, jitter, pérdida de paquetes.
- Sincronización temporal y compensación de latencia en juegos en red.

4. Replicación de Estado y Sincronización del Mundo de Juego
- Estrategias para la replicación eficiente de entidades y estados.
- Compresión y optimización de datos transmitidos (snapshots, delta compression).
- Técnicas de predicción, reconciliación y modelos de autoridad.

5. Arquitecturas Avanzadas, Seguridad y Escalabilidad
- Modelos arquitectónicos avanzados: servidores dedicados, peer-to-peer, sharding.
- Mecanismos de seguridad y anti-trampas.
- Principios de escalabilidad y balanceo de carga en sistemas multijugador.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Se plantearán ejercicios prácticos centrados en la programación en red para videojuegos, abordando la gestión de conexiones, el diseño de protocolos, la sincronización de estados y la optimización del rendimiento y la seguridad en entornos multijugador.
Tutorías académicas	Se ofrecerán tutorías individuales o en grupo para apoyar al alumnado en la comprensión de los conceptos clave de la programación en red para videojuegos y en el desarrollo de proyectos y prácticas, resolviendo dudas técnicas y guiando el progreso en los diferentes bloques de la asignatura.
Asistencia a clases teóricas	Se impartirán clases magistrales orientadas a los fundamentos teóricos de la programación en red para videojuegos, abarcando aspectos como los protocolos de comunicación, la arquitectura multijugador, la gestión eficiente de mensajes, la sincronización y replicación de estado, así como la seguridad y escalabilidad en sistemas multijugador.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f6173894041l4c948023efc73215.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	6
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	18
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	0
Realización de pruebas	0
Tutorías académicas	6
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	6
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
Preparación de pruebas	9
Total de horas de trabajo del alumnado	75

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Se impartirán clases magistrales orientadas a los fundamentos teóricos de la programación en red para videojuegos, abarcando aspectos como los protocolos de comunicación, la arquitectura multijugador, la gestión eficiente de mensajes, la sincronización y replicación de estado, así como la seguridad y escalabilidad en sistemas multijugador.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 15	Se plantearán ejercicios prácticos centrados en la programación en red para videojuegos, abordando la gestión de conexiones, el diseño de protocolos, la sincronización de estados y la optimización del rendimiento y la seguridad en entornos multijugador.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 15	Se ofrecerán tutorías individuales o en grupo para apoyar al alumnado en la comprensión de los conceptos clave de la programación en red para videojuegos y en el desarrollo de proyectos y prácticas, resolviendo dudas técnicas y guiando el progreso en los diferentes bloques de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.

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.

El uso de herramientas basadas en inteligencia artificial está prohibido en cualquier ejercicio y prueba de evaluación de la asignatura salvo que el profesor lo indique de forma explícita en el enunciado o en el material de esta. En caso de que esté permitido, se darán indicaciones precisas de qué usos están permitidos y cuáles no.

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: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f6173894041 14c948023efc73215.

Sistema de evaluación	Actividad de evaluación	Ponderación	Revaluable en extraordinaria	Nota mínima	Contenidos	Fecha
SE1 - Prueba escrita de respuesta abierta o tipo test	Examen	30%	Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria.	5	Temario completo	Fecha oficial de convocatoria ordinaria
SE3 – Prácticas con ordenador	Práctica grupal	50%	Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria.	5	Bloques III y IV	Semana 15
SE04 – Resolución de problemas y casos prácticos	Resolución de problema	20%	Sí. Se seguirá el mismo formato que en convocatoria ordinaria.	5	Temas 1 a 3	Semana 8

Cálculo de la nota final

La nota final se calcula como la media ponderada de las notas de las pruebas evaluables según los porcentajes indicados, siempre y cuando se hayan superado con la nota mínima indicada para cada una de ellas. Teniendo en cuenta lo anterior, para aprobar la asignatura la media ponderada debe ser no inferior a 5.

Si una o varias actividades de evaluación no se han superado con la nota mínima, la nota final de la asignatura será la nota media obtenida entre todas las actividades de evaluación realizadas teniendo en cuenta que no podrá superar un 4.

Si no se ha presentado a ninguna prueba evaluable, la nota final será "No presentado".

Convocatoria extraordinaria

En convocatoria extraordinaria los estudiantes solamente se presentarán a la revaluación de las pruebas no superadas, de manera que para el cálculo de la nota final en esta convocatoria se utilizará la calificación de las pruebas aprobadas en convocatoria ordinaria y las notas obtenidas en las pruebas revaluadas. El cálculo de la nota final se realiza tal y como se indica en el apartado anterior.

La revaluación del examen se realizará en la fecha oficial indicada para la convocatoria extraordinaria.

Para la revaluación de las prácticas los alumnos dispondrán de plazo para realizar la entrega hasta las 23:59 del día anterior a la fecha oficial del examen de convocatoria extraordinaria.

Otras observaciones o aclaraciones

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) el **fraude académico** en alguna actividad de evaluación se considera **falta grave**. Las sanciones correspondientes a las faltas graves, según el artículo 11.2 de la referida normativa, son la expulsión temporal de la Universidad, y la pérdida en su caso de los derechos de matrícula.

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

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f6173894041 14c948023efc73215.

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.

Las herramientas basadas en inteligencia artificial pueden mejorar la experiencia de aprendizaje, pero debe utilizarse de forma ética, legal, honesta y transparente. Por este motivo, deben seguirse las recomendaciones de uso adecuado indicadas por los docentes de la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f6173894041 14c948023efc73215.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Bibliografía complementaria
Glazer, J., & Madhav, S. (2015). *Multiplayer Game Programming: Architecting Networked Games* (1ª ed.). Addison¿Wesley.

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	EXTERNO GENÉRICO MÁSTER EXTERNO GENÉRICO MÁSTER
Correo electrónico	@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Profesional
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0
Nombre y apellidos	JOSÉ JAVIER SAN MARTÍN LÓPEZ
Correo electrónico	jose.sanmartin@urjc.es
Departamento	Informática y Estadística
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de tutorías	Para consultar las tutorias póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	6

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 24/11/2026 15:42 | Hash: 9466f617389404114c948023efc73215.