Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

INVESTIGACION OPERATIVA

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA TELECOMUNICACIÓN

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

Fecha de publicación: 08-07-2026

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 2Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

II.-Presentación

La investigación Operativa es una disciplina que estudia problemas relacionados con la dirección y la gestión de sistemas industriales, económicos y sociales. Desde un punto de vista técnico la investigación operativa es una rama de las matemáticas que usa técnicas de optimización en procesos de toma de decisiones. Las decisiones a tomar tienen la finalidad de mejorar u optimizar el funcionamiento de estos sistemas suponiendo que los recursos disponibles sean limitados.

Recomendaciones
Antes de realizar esta asignatura el alumno deberá haberse familiarizado con los conceptos de las asignaturas de Estadística y Teoría de la Programación.

II.B-Presentación en inglés

Operational Research is a discipline that deals with problems related to management and decision-making of industrial, economic and social systems. From a technical perspective, operational research is a branch of Mathematics that makes use of optimisation techniques to be used by managers when taking decisions upon systems. The final goal is to improve the functioning of a given system assuming limited resources.

III.-Resultados de Aprendizaje

CG03. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
CG05. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito especifico de la telecomunicación.
CE06. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
CE07. Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

- 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: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1 Introducción

1.1 Orígenes de la investigación de operaciones
1.2 Naturaleza de la investigación de operaciones
1.3 Efecto de la investigación de operaciones
1.4 Algoritmos y paquetes de IO

Tema 2 Panorama del enfoque de modelado en investigación de operaciones

2.1 Definición del problema y recolección de datos
2.2 Formulación de un modelo matemático
2.3 Obtención de soluciones a partir del modelo
2.4 Prueba del modelo
2.5 Preparación para aplicar el modelo
2.6 Implementación

Tema 3 Introducción a la programación lineal

3.1 Ejemplo prototípico
3.2 Modelo de programación lineal
3.3 Supuestos de programación lineal
3.4 Ejemplos adicionales
3.5 Formulación y solución de modelos de programación lineal en Matlab

Tema 4 Solución de problemas de programación lineal

4.1 Esencia del método símplex
4.2 Análisis posóptimo
4.3 Uso de computadora para el análisis posóptimo

Tema 5 Programación entera

5.1 Ejemplo prototipo
5.2 Algunas aplicaciones
5.3 Usos innovadores de variables binarias en la formulación de modelos
5.4 Ejemplos de formulación
5.5 Perspectivas acerca de la solución de problemas de programación entera

Tema 6 Problemas de transporte y asignación

6.1 Problema de transporte

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

6.2 Problema de asignación

Tema 7 Modelos de optimización de redes

7.1 Ejemplo prototípico
7.2 Terminología de redes
7.3 Problema de la ruta más corta
7.4 Problema del árbol de expansión mínima
7.5 Problema de flujo máximo
7.6 Problema del flujo de costo mínimo

Tema 8 Administración de proyectos con PERT/CPM

8.1 Ejemplo prototipo: proyecto de Reliable Construction Co
8.2 Uso de una red para visualizar un proyecto
8.3 Programación de un proyecto con PERT/CPM
8.4 Manejo de la incertidumbre en las duraciones de las actividades
8.5 Consideración del trueque entre tiempo y costo
8.6 Programación y control de los costos del proyecto
8.7 Evaluación de PERT/CPM

Tema 9 Programación no lineal

9.1 Aplicaciones de muestra
9.2 Ilustración gráfica de problemas de programación no lineal
9.3 Tipos de problemas de programación no lineal
9.4 Optimización no restringida de una variable
9.5 Optimización no restringida de varias variables
9.6 Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker (KKT) para optimización restringida
9.7 Programación cuadrática
9.8 Programación separable
9.9 Programación convexa
9.10 Programación no convexa

Tema 10 Teoría de colas

10.1 Ejemplo prototipo
10.2 Estructura básica de los modelos de colas
10.3 Ejemplos de sistemas de colas reales
10.4 Papel de la distribución exponencial
10.5 Proceso de nacimiento y muerte
10.6 Modelos de colas basados en el proceso de nacimiento y muerte
10.7 Modelos de colas con distribuciones no exponenciales
10.8 Modelos de colas con disciplina de prioridades
10.9 Redes de colas
10.10 Aplicación de la teoría de colas

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	**Descripción**
Asistencia a clases teóricas	Clases teóricas síncronas. Asistencia a clases teóricas síncronas donde, además, se propondrán y resolverán ejercicios. Los alumnos deberán participar preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Clases prácticas. Asistencia y participación activa en clases prácticas de resolución de ejercicios o donde se realizan otras actividades formativas, como presentaciones, etc.
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Prácticas de laboratorios. Realización de trabajos de diseño, análisis, implementación, medida, etc.; con la supervisión del profesor y de forma autónoma y con la elaboración de una memoria escrita sobre el trabajo realizado. Asistencia a clases teóricas donde, además, se propondrán y resolverán ejercicios. Los alumnos deberán participar preguntando dudas y tomando apuntes de forma activa.
Tutorías académicas	Tutorías. Asistencia a sesiones orientadas a la resolución de dudas sobre los contenidos o actividades de la asignatura.
Trabajos individuales	Estudio individual. Estudio de los materiales de la asignatura, tanto en la preparación previa de clases teóricas y prácticas como en la preparación de pruebas.
Realización de pruebas	Pruebas de evaluación. Realización de pruebas de evaluación presenciales.
Prácticas	Introducción a la actividad investigadora en el campo de la investigación operativa. Resolución de un problema de investigación operativa aplicado al mundo real, desarrollando cada una de sus fases

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	19
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	19
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	18
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	44
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	4
Preparación de clases teóricas	12
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	39
Preparación de pruebas	21
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo

Tipo	Periodo	Contenido
Prácticas	Semana 1 a Semana 15	Clases prácticas y de resolución de problemas. Prácticas de laboratorio.
Trabajos colectivos	Semana 1 a Semana 15	Introducción a la actividad investigadora en el campo de la investigación operativa. Resolución de un problema de investigación operativa aplicado al mundo real, desarrollando cada una de sus fases.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 15	Clases teóricas. Los docentes se reservan el derecho a distribuir los materiales utilizados durante la realización de estas sesiones.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

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: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

Evaluación Ordinaria

La evaluación ordinaria de la asignatura consiste en la evaluación de las siguientes actividades:

1. **Realización de pruebas consistentes en la resolución de problemas.** Para facilitar el seguimiento de la asignatura, a lo largo del curso se plantearán una serie de problemas. La resolución de estos problemas será individual. La calificación global, Cp, de esta actividad se calculará como media de las calificaciones obtenidas en los distintos problemas. La calificación de los problemas no resueltos será cero. La calificación Cp obtenida en esta actividad constituirá el 10% de la calificación final. Esta actividad es no reevaluable.
2. **Proyecto.** Elaboración y defensa de un trabajo de investigación operativa aplicado al mundo real, desarrollando cada una de sus fases (formulación matemática, recolección de datos, resolución y análisis de las soluciones). La realización de este trabajo, que conlleva la realización de un informe y una presentación oral, es grupal. La calificación global, Cd, será del 20% de la calificación final. Esta actividad es no reevaluable.
3. **Primer examen parcial.** Se realizará una prueba escrita de carácter individual en las que se pondrán a prueba los contenidos teóricos de la asignatura. La calificación obtenida en la prueba escrita, Ce1, será el 35% de la calificación final. Para superar la prueba escrita ha de obtenerse una calificación mínima de 4. Esta actividad es reevaluable en la convocatoria extraordinaria.
4. **Segundo examen parcial.** Se realizará una prueba escrita de carácter individual en las que se pondrán a prueba los contenidos teóricos de la asignatura. La calificación obtenida en la prueba escrita, Ce2, será el 35% de la calificación final. Para superar la prueba escrita ha de obtenerse una calificación mínima de 4. Esta actividad es reevaluable en la convocatoria extraordinaria. Se llevará a cabo en la fecha oficial establecida de la convocatoria ordinaria.

La ponderación de las actividades 1 y 2 en la calificación final sólo se hará efectiva si se obtiene una calificación igual o superior a 4 en las actividades 3 y 4.

Actividad	Peso	Nota Mínima	Reevaluable
Problemas de clase	10%	No	No
Proyecto	20%	No	No
Primer Examen Parcial	35%	4	Sí
Segundo Examen Parcial	35%	4	Sí

Resumiendo,

a) si Ce1 >= 4 y Ce2 >= 4, la calificación final Cf de la asignatura se calculará con la siguiente fórmula: Cf = 0.1 Cp + 0.2 Cd + 0.35 Ce1 + 0.35 Ce2.

b) si Ce1 <4 o Ce2 <4, la calificación final será Cf = mínimo(Ce1,Ce2) y habrá que examinarse en la evaluación extraordinaria de las partes no superadas, actividades 3 y/o 4.

–

Evaluación Extraordinaria

La evaluación extraordinaria de la asignatura consiste en la reevaluación de las actividades 3 y/ó 4 cuya calificación no supere el 4. Se llevará a cabo en la fecha oficial establecida de convocatoria extraordinaria. Si tras el examen extraordinario Ce1 >= 4 y Ce2 >= 4, la calificación final Cf de la asignatura se calculará con la siguiente fórmula: Cf = 0.1 Cp + 0.2 Cd + 0.35 Ce1 + 0.35 Ce2.

Para aprobar la asignatura en la evaluación ordinaria o en la extraordinaria ha de obtenerse una calificación final Cf mínima de 5.

–

Evaluación Adelantada

La evaluación adelantada consistirá en la realización de dos exámenes, parcial adelantado 1 (AP1) y parcial adelantado 2

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

(AP2). La ponderación de estos dos elementos para la calificación final queda como: CF=0.50*AP1+0.50*AP2. Es requisito aprobar los dos parciales adelantados independientemente, es decir, para aprobar el requisito sobre la nota es AP1 y AP2 >=5.

Revisión de la calificación de las pruebas escritas

En la revisión de la calificación de las distintas pruebas escritas se aplican las normas siguientes:

1. Los criterios de evaluación establecidos por los profesores de la asignatura no podrán ser objeto de discusión durante la revisión.
2. La revisión de las calificaciones no prevé la resolución de dudas. Su finalidad es la resolución de los eventuales errores en las calificaciones.
3. En la revisión de dichas pruebas el alumno deberá presentar su resolución por escrito. Los problemas para los cuales los alumnos no proporcionen la solución no serán analizados durante revisión.

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

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: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Título: Teoría de colas, 1ª edición Autor: Miguel Miranda Editorial: Educa, 2005
Título: Introducción a la investigación de operaciones 9ª edición Autores: Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman Editorial: McGraw-Hill, 2010
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	JAVIER ALEJANDRO QUINTERO ROBA
Correo electrónico	javier.quintero@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Ayudante 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	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	0
Nombre y apellidos	MARIUS ALEXANDRU MARINESCU BELENKOV
Correo electrónico	marius.marinescu@urjc.es
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones y Sistemas Telemáticos y Computación
Campus de impartición	Fuenlabrada
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.

Nº de Quinquenios	1
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	2

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 23/11/2026 03:34 | Hash: 029a12d7653c9a6aaae1428155d3df8d.