Universidad Rey Juan Carlos

GUÍA DOCENTE

SIMULACION Y OPTIMIZACION DE PROCESOS QUIMICOS

GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (3º y 4º curso)

CURSO 2026-27

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

Fecha de publicación: 06-07-2026

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	4 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feccee6cf9133c989.

II.-Presentación

El objetivo principal de esta asignatura es el desarrollo de capacidades y competencias para la simulación de procesos químicos, herramienta fundamental para la Ingeniería Química. Para ello, el curso se centra fundamentalmente en la aplicación práctica de conocimientos previos adquiridos a lo largo de la titulación a través del entorno de simulación AspenPlus, ampliamente implantado en etapas de diseño e ingeniería de procesos dentro de la industria química. En este contexto, tras abordar la utilidad de este tipo de programas informáticos y su evolución histórica, se describirá su interfaz gráfica, organización y principales paquetes de herramientas disponibles para poder plantear multitud de simulaciones de diferente grado de dificultad. A continuación, se describirán las bases de cálculo y modelos termodinámicos que deben emplearse en los principales casos de estudio, pasando posteriormente a describir la forma en que puede modelarse cada una de las operaciones unitarias de mayor relevancia en cualquier planta química a escala industrial. Todo ello se completará con la implementación de equipos accesorios para el ajuste de la presión y temperatura de corrientes o su impulsión, ya sea en fase líquida o gas, y el modelado de reacciones químicas mediante diferentes tipos de reactores. Finalmente, todos estos modelos individuales se integrarán en diagramas de flujo progresivamente más complejos, sobre los cuales se tratarán herramientas de optimización y se introducirán los conceptos básicos de la simulación en régimen dinámico.

Debe destacarse que la asignatura mantendrá un total alineamiento con las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia URJC a través de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Así, tanto las competencias como los contenidos de esta asignatura integrarán aspectos y referencias a los ODS relacionados para favorecer la concienciación y promoción de buenas prácticas de sostenibilidad para los futuros profesionales de Ingeniería Química desde las etapas tempranas de diseño y optimización de procesos a través de sistemas de simulación.

Para el correcto seguimiento y aprovechamiento de la asignatura, se recomienda haber superado los créditos correspondientes a las siguientes asignaturas de cursos precedentes: Química Física, Termodinámica Aplicada, Ingeniería de la Reacción Química, Operaciones de Separación e Ingeniería de Proceso y Producto. Resulta de vital importancia conocer los fundamentos teórico-prácticos que proporciona cada una de estas asignaturas para comprender de forma adecuada los procesos llevados a cabo dentro del entorno de simulación propuesto. Estos conceptos básicos no serán tratados en profundidad en la presente asignatura.

III.-Resultados de Aprendizaje

CG04. Capacidad para trabajar y aprender de forma autónoma, adaptarse a nuevas situaciones y reconocimiento de la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la actividad profesional.
CG06. Capacidad de identificación, formulación y resolución de problemas ingenieriles con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
CG08. Capacidad para aplicar los conocimientos y destrezas adquiridas en el desarrollo de la práctica ingenieril, incluyendo la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes y otros trabajos análogos.
CG09. Capacidad para la comprensión y manejo de legislación, especificaciones, reglamentos, normas de obligado cumplimiento y demás aspectos contemporáneos aplicables al ejercicio profesional del Ingeniero Químico.
CG13. Capacidad de aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación, así como herramientas informáticas específicas de la Ingeniería Química.
CE22. Capacidad para el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
CE24. Capacidad para diseñar, gestionar y operar procedimientos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.

- 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: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

–

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN.

Tema 1. Introducción a la Simulación de Procesos Químicos.

Definición básica de simulación de procesos. Conocimiento de las herramientas disponibles. Evolución histórica y simuladores más relevantes para la industria química.

Tema 2. Aspen Plus para la Simulación de Procesos.

Definición de las características principales del programa comercial Aspen Plus. Conocimiento del entorno de simulación y su personalización. Selección de propiedades y usos de plantillas. Generación de modelos de simulación básicos: librerías de modelos y corrientes. Análisis de resultados e identificación de errores.

–

BLOQUE II. SIMULACIÓN DE PROCESOS EN RÉGIMEN ESTACIONARIO.

Tema 3. Bases de la simulación de Procesos Químicos: Termodinámica Aplicada.

Desarrollo de estrategias para la selección de modelos termodinámicos. Validación de datos. Conocimiento de los principales tipos de componentes en una simulación. Modelos termodinámicos específicos para aplicaciones de especial relevancia.

Tema 4. Modelos de Equilibrio Líquido-Vapor (L-V).

Conceptos básicos relacionados con los procesos de separación mediante equilibrio L-V. Separación L-V simple: bloque FLASH. Diseño preliminar de separadores L-V multietapa: bloque DSTWU. Diseño riguroso de separadores L-V multietapa: bloque RADFRAC. Separación de azeótropos y mezclas complejas (pseudocomponentes). Dimensionamiento y diseño mecánico de columnas de destilación.

Tema 5. Modelos de Extracción Líquido-Líquido (L-L).

Conceptos básicos relacionados con los procesos de separación mediante equilibrio L-L. Separación L-L simple: bloque DECANTER. Diseño de separadores L-L multietapa: bloque EXTRACT. Concepto de recuperación e implementación de recirculaciones o reciclos.

Tema 6. Sistemas de Intercambio de Calor.

Conceptos básicos relacionados con el diseño de equipos para transmisión de calor. Módulo básico de intercambio de calor: bloque HEATER. Módulos rigurosos de intercambio de calor: bloques HEATX y MHEATX. Dimensionamiento y diseño de cambiadores reales.

Tema 7. Modelos de Reacción Química.

Conceptos básicos relacionados con la reacción química: equilibrio y cinética de la reacción. Reactores estequiométricos y de rendimiento: bloques RSTOICH y RYIELD. Reactores de equilibrio: bloques REQUIL y RGIBBS. Reactores cinéticos: bloques RCSTR, RPLUG y RBATCH. Expresiones cinéticas y uso de catalizadores.

Tema 8. Modelos de Flujo de Fluidos.

Conceptos básicos relacionados con el transporte de flujo de fluidos por tubería: pérdida de carga y sistemas de impulsión. Tuberías, accesorios y accidentes: bloques PIPE y PIPELINE. Impulsión de líquidos: bloque PUMP. Impulsión de gases: bloques COMPR y MCOMPR.

–

BLOQUE III. HERRAMIENTAS AVANZADAS PARA LA SIMULACIÓN DE PROCESOS.

Tema 9. Estrategias y Programación para la Simulación de Sistemas Complejos.

Herramienta de cálculo avanzado para la determinación de parámetros específicos o transferencia de variables entre módulos. Programación básica en FORTRAN. Definición de bloques *ad-hoc* para procesos personalizados.

Tema 10. Optimización de Procesos.

Concepto de optimización de procesos. Tipos de optimización: determinista y estocástica. Herramientas de optimización en el entorno de simulación.

–

BLOQUE IV. SIMULACIÓN DE PROCESOS EN RÉGIMEN DINÁMICO.

Tema 11. Régimen Dinámico para el Análisis de Perturbaciones.

Concepto de régimen dinámico y perturbación. Transformación de simulación estática en dinámica. Funcionamiento del módulo ASPEN DYNAMICS. Simulación dinámica con cambios de caudal o presión.

Tema 12. Sistemas de Control en Régimen Dinámico.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feccee6cf9133c989.

Implementación de lazos de control en simulación. Sintonización de controladores: parámetros PID. Utilidad de lazos de control en equipos de proceso.

IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	**Descripción**
Lecturas	Impartición de los fundamentos de la asignatura y contenidos teórico-prácticos mediante lecciones magistrales combinadas con resolución de ejercicios prácticos
Otras actividades	Tutorías académicas de carácter individual o grupal para la resolución de dudas
Prácticas	Realización de prácticas semanales en aula de informática con acceso a Aspen Plus para afianzar y aplicar los conceptos explicados en las clases teóricas.
Resolución de ejercicios, problemas, casos	Análisis y resolución de casos prácticos de particular interés como complemento a las clases teóricas.
Trabajos colectivos	Realización y presentación de un trabajo grupal consistente en la simulación de un proceso químico de mayor complejidad a la abordada en las prácticas semanales

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

V.-Tiempo de trabajo del alumnado (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	15
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	20
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	22
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	48
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	0
Preparación de clases teóricas	20
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	30
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 14	Exposición de conceptos teórico-prácticos clave y manejo de la herramienta de modelado Aspen Plus.
Trabajos colectivos	Semana 12 a Semana 14	Realización y entrega de un trabajo grupal (obligatorio) basado en la simulación de un proceso químico propuesto por los profesores. Exposición de los trabajos mediante presentaciones breves (máximo 10 minutos por grupo) con turno de preguntas.
Tutorías académicas	Semana 1 a Semana 14	Resolución de dudas tanto de forma individual como grupal a demanda de los estudiantes.
Prácticas	Semana 1 a Semana 14	Realización de casos prácticos obligatorios con la herramienta informática de simulación Aspen Plus. Asistencia obligatoria.
Pruebas	Semana 15 a Semana 15	Prueba práctica individual de los conceptos tratados a lo largo del curso, consistente en la resolución de diferentes problemas con la ayuda del programa Aspen Plus (fecha según calendario oficial de exámenes).

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

Resolución de ejercicios, problemas, casos	Semana 1 a Semana 14	Resolución individual/grupal asistida de multitud de casos prácticos de forma simultánea a la impartición del contenido teórico abordado en la asignatura.

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feccee6cf9133c989.

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

De forma genérica, la evaluación de la asignatura se llevará a cabo atendiendo a las diferentes actividades formativas realizadas según la siguiente distribución:
1. Prueba escrita individual (Ponderación: 50%). Nota mínima: 5.00. Carácter: REEVALUABLE en convocatoria extraordinaria. Realización de casos prácticos de manera individual en aula de informática para evaluar la consecución de los siguientes resultados de aprendizaje: CG-4, CG-6, CG-8, CG-9, CE-22 y CE-24.
2. Prácticas en aula de informática con Aspen Plus (Ponderación: 30%). Nota mínima: No. Carácter: NO REEVALUABLE en convocatoria extraordinaria. Asistencia, realización y entrega obligatoria de ejercicios propuestos de forma semanal para lograr los siguientes resultados de aprendizaje: CG-4, CG-6, CG-8, CG-9, CE-22 y CE-24.
3. Trabajo grupal y exposición (Ponderación: 20%). Nota mínima: Carácter: NO REEVALUABLE en convocatoria extraordinaria. Realización de trabajo y asistencia obligatoria a las exposiciones en las fechas previstas. Trabajo de los siguientes resultados de aprendizaje: CG-4, CG-6, CG-8, CG-9, CG-13.

–

Solicitud de evaluación mediante convocatoria adelantada:
Los estudiantes que hayan solicitado evaluación mediante convocatoria adelantada deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto sea posible, para que le facilite la información y el material necesario para dicha evaluación, que será análoga a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura.

–

Solicitud de dispensa académica:
Los estudiantes que soliciten dispensa académica deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura, tan pronto sea posible, para adecuar la forma y fecha de realización de cada una de las actividades de evaluación propuestas. Debe tenerse en cuenta que la dispensa académica en ningún caso implica un eximente para la realización de alguna de las actividades de evaluación incluidas en la guía docente, sino su adaptación a las circunstancias particulares de cada caso.

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

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

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: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Conceptual design of chemical processes. James M. Douglas. McGraw-Hill, New York 1988. ISBN 0071001956.
Process design principles: synthesis, analysis and evaluation. Warren D. Seider, J. D. Seader, Daniel R. Lewin. John Wiley & Sons, New York 1999. ISBN 0471243124.
Modern Methods for Simulation and Performance Optimization of Chemical Processes. Gregory J. McRae and Ramón Mendivil. Universidad Rey Juan Carlos - Madrid (24-27 September 2002)
Analysis, synthesis and design of chemical processes. Richard Turton, Richard C. Bailie, Wallace B. Whiting, Joseph A. Shaeiwitz. Prentice Hall, New Jersey 1998, ISBN 0135705657.
Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos. Nicolás J. Scenna y otros. Libro electrónico: http://www.modeladoeningenieria.edu.ar/libros/modeinge/modinge_f.htm.
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ÁNGEL JAVIER MARUGÁN AGUADO
Correo electrónico	javier.marugan@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Catedrático/a 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	5
Nº de Sexenios	4
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docentia	6
Nombre y apellidos	DAVID ALIQUE AMOR
Correo electrónico	david.alique@urjc.es
Departamento	Tecnología Química, Energética y Mecánica
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Titular de Universidad

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.

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	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docentia	3
Nombre y apellidos	JOSE LUIS DIAZ DE TUESTA TRIVIÑO
Correo electrónico	joseluis.diaz@urjc.es
Campus de impartición	Móstoles
Categoría	Investigador
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	1

Q2803011B UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
Fecha firma: 09/11/2026 22:31 | Hash: 186dcffe1004c22feecee6cf9133c989.