UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: SIMULACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS Y AMBIENTALES
Código: 57746
Tipología: OPTATIVA
Créditos ECTS: 6
Grado: 344 - GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Curso académico: 2019-20
Centro: 1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGIAS QUIMICAS CR.
Grupo(s): 21
Curso: 4
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: S
Página web:
Bilingüe: N

Profesor: **ANA MARIA BORREGUERO SIMON** - Grupo(s): **21**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Enrique Costa Novella/Despacho 12	INGENIERÍA QUÍMICA	6353	anamaria.borreguero@uclm.es	Lunes y martes de 9:30 a 10:30, jueves y viernes de 11:30 a 13:30

Profesor: **JESUS MANUEL GARCIA VARGAS** - Grupo(s): **21**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Enrique Costa Novella	INGENIERÍA QUÍMICA	3502	JesusManuel.Garcia@uclm.es	lunes, miércoles y jueves de 11.30 a 13.30

Profesor: **MARIA LUZ SANCHEZ SILVA** - Grupo(s): **21**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Enrique Costa. Despacho 12	INGENIERÍA QUÍMICA	6307	marialuz.sanchez@uclm.es	Lunes: 12:00-14:00 Jueves: 12:00-14:00 Viernes: 9:00-11:00

2. REQUISITOS PREVIOS

No tiene aunque se recomienda que el alumno haya cursado las siguientes asignaturas:

INICIACIÓN A LA INGENIERÍA QUÍMICA

MÉTODOS Y APLICACIONES INFORMÁTICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

TERMODINÁMICA QUÍMICA

OPERACIONES BÁSICAS DE LA INGENIERÍA QUÍMICA

MECÁNICA DE FLUIDOS

TRANSMISIÓN DE CALOR

OPERACIONES DE SEPARACIÓNINSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS

INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

INGENIERÍA DE PROCESOS Y DE PRODUCTOS

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Justificación en el plan de estudios y relación con la profesión

Esta asignatura permite completar la formación dentro del grado en Ingeniería Química en simulación de procesos iniciada en cursos anteriores con las asignaturas de MÉTODOS Y APLICACIONES INFORMÁTICAS EN INGENIERÍA QUÍMICA, MECÁNICA DE FLUIDOS, TRANSMISIÓN DE CALOR, TERMOTECNIA y LABORATORIO INTEGRADO DE OPERACIONES BÁSICAS E INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA, y que servirá de herramienta para otras como TECNOLOGÍA DEL CARBÓN, PETRÓLEO Y PETROLEOQUÍMICA, PROYECTOS y TRABAJO FIN DE GRADO y las que lo requieran del MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA QUÍMICA. Indudablemente el conocimiento de la simulación de procesos podrán ser usadas con profusión por los futuros egresados para el estudio del comportamiento estacionario y dinámico de procesos químicos industriales.

El objeto último de esta asignatura es que los alumnos puedan dominar con soltura los dos principales simuladores de procesos en estado estacionario: ASPEN HYSYS y ASPEN PLUS. Esta formación será de mucha ayuda para la asignatura DINAMICA DE PROCESOS. CONTROL DE PLANTAS INDUSTRIALES que se imparte en el anteriormente mencionado Máster.

Con este fin, la asignatura se organiza a través del método del caso con objeto de que los alumnos vayan descubriendo las peculiaridades de los diferentes módulos usados en la simulación de procesos químicos complejos y de plantas reales.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E26	Conocimientos sobre integración de procesos y operaciones.
E44	Capacidad de manejo de simuladores de proceso en Ingeniería Química.
	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería química que tengan por objeto, de acuerdo

G01	con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/351/2009 de 9 de febrero, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
G03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
G10	Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
G12	Dominio de una segunda lengua extranjera en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas .
G13	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
G14	Una correcta comunicación oral y escrita.
G16	Capacidad de gestión organización y planificación de la información.
G17	Capacidad de razonamiento crítico y toma de decisiones.
G18	Capacidad de síntesis.
G19	Capacidad de trabajo en equipo.
G20	Capacidad de análisis y resolución de problemas
G21	Capacidad de aprendizaje y trabajo de forma autónoma
G22	Capacidad de aplicar conocimientos teóricos a la práctica.
G23	Creatividad e iniciativa.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Ser capaz de mejorar sus capacidades de simulación con las herramientas HYSYS.

Ser capaz de simular procesos químicos y ambientales conocidos con los dos simuladores listados anteriormente y comparación de resultados.

Ser capaz de manejar los conceptos básicos para el análisis, diseño conceptual, optimización y tratamiento de efluentes gaseosos y líquidos, de contabilizar las emisiones equivalentes de CO_2 que generan los procesos químicos, y de adquirir datos de simuladores comerciales necesarios para establecer el análisis de ciclo de vida y del impacto ambiental de los mismos.

Ser capaz de emplear el simulador ASPEN en la simulación de operaciones básicas de fluidos, calor y transferencia de materia y en el cálculo de reactores.

6. TEMARIO

Tema 1: 1. Conceptos básicos de simulación. Introducción. Grados de libertad. Condiciones de equilibrio. Relaciones de equilibrio entre fases. Equilibrio entre fases a partir de ecuaciones de estado y de coeficientes de actividad. Componentes hipotéticos. Diagrama de fases y entàlpicos. Ejemplos.

Tema 2: 2. Simulación de operaciones de separación. Simulación de las operaciones de destilación súbita, rectificación y absorción. Métodos de cálculo aproximados y rigurosos. Simulación de la extracción líquido-líquido en una etapa y en varias etapas de equilibrio. Ejemplos

Tema 3: 3. Operaciones de cálculo especiales y dimensionamiento de equipos para las operaciones de separación. Módulos de cálculo especiales en HYSYS: ADJUST, RECYCLE y SET. Columnas de platos y de relleno. Dimensionamiento. Ejemplos.

Tema 4: 4. Simulación de reactores químicos. Introducción. Reactor de equilibrio. Reactor CSTR. Reactor PFR. Ejemplos.

Tema 5: 5. Introducción al manejo de ASPEN. Generalidades. Caso práctico de manejo del simulador ASPEN. Ejemplos.

Tema 6: 6. Simulación de operaciones unitarias. Introducción. Mezcladores y divisores de corrientes. Elementos impulsores de fluidos. Válvulas y tuberías. Equipos para el intercambio de calor. Separación y destilación súbita. Decantadores. Rectificación, extracción líquido-líquido y absorción. Ejemplos.

Tema 7: 7. Simulación avanzada de operaciones de separación. El módulo RadFrac. La convergencia con el módulo RadFrac. Ejemplos.

Tema 8: 8. Simulación de reactores químicos. Introducción. Tipos de reacciones químicas. Cinética de reacciones químicas. Tipos de reactores químicos. Reactor continúo de mezcla perfecta. Reactor continúo de flujo pistón. Reactor discontinuo de mezcla perfecta. Ejemplos.

Tema 9: 9. Herramientas para el análisis conceptual de procesos químicos. Introducción. Análisis de corrientes. Equilibrios binarios. Curvas de residuo. Análisis de sensibilidad. Especificaciones de diseño. Convergencia. Ejemplos.

Tema 10: 10. Simulación de procesos químicos con Aspen HYSYS y ASPEN PLUS. Simulación y análisis del comportamiento de plantas químicas complejas. Comparativa de resultados. Ejemplos.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	E26 E44 G01 G03 G10 G12 G13 G16 G17 G18 G20 G21 G22 G23	2.1	52.5	N	-	-	El curso se divide en 10 temas descritos en el apartado 6. Todas las actividades: clases magistrales, prácticas, seminarios y exámenes se realizarán en el aula informática del centro de forma continuada. Se entiende que la asignatura tiene un carácter muy práctico y, por tanto, a una breve introducción de conceptos (clase magistral) le seguirá sin transición alguna la resolución de un caso práctico usando el ordenador como herramienta y, finalizado éste, una breve discusión a modo de seminario.
Estudio o preparación de pruebas	Trabajo autónomo	E26 E44 G01 G03 G10 G12 G13 G16 G17 G18 G19	3.6	90	S	N	S	Se propondrán colecciones de problemas que los alumnos han de resolver de forma cooperativa. Además, elaborarán un trabajo

[AUTÓNOMA]		G20 G21 G22 G23						en grupo que presentarán a los profesores encargados de la asignatura.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E26 E44 G01 G03 G10 G12 G13 G16 G17 G18 G20 G21 G22 G23	0.1	2.5	S	S	S	
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	E26 E44 G01 G03 G10 G12 G13 G16 G17 G18 G19 G20 G21 G22 G23	0.1	2.5	N	-	-	Tutorías que permitirán conocer la evolución de la captación de conocimientos por parte de los alumnos y las dificultades que estos encuentran con el método de enseñanza y aprendizaje utilizado.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	E26 E44 G01 G03 G10 G12 G13 G16 G17 G18 G20 G21 G22 G23	0.1	2.5	N	-	-	
		Total:	**6**	**150**				
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4								**Horas totales de trabajo presencial: 60**
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6								**Horas totales de trabajo autónomo: 90**

Ev: Actividad formativa evaluable
Ob: Actividad formativa de superación obligatoria
Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

	Valoraciones		
Sistema de evaluación	**Estudiante presencial**	**Estud. semipres.**	**Descripción**
Prueba final	40.00%	0.00%	
Resolución de problemas o casos	20.00%	0.00%	
Trabajo	40.00%	0.00%	
Total:	**100.00%**	**0.00%**	

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:
La evaluación de esta asignatura requerirá de la realización de una serie de actividades a las que les corresponde el peso porcentual indicado previamente:

1. Un examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura.
2. Resolución de problemas de simulación diversos.
3. Resolución de un caso práctico resuelto en grupo y defendido públicamente.

La asignatura se aprobará siempre que en cada una de estas actividades de evaluación se alcance una calificación mínima de 4,0/10 y un valor medio para todas ellas superior a 5,0/10.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:
La evaluación de esta asignatura requerirá de la realización de una serie de actividades a las que les corresponde el peso porcentual indicado previamente:

1. Un examen con cuestiones prácticas sobre los contenidos impartidos en la asignatura.
2. Resolución de problemas de simulación diversos
3. Resolución de un caso práctico resuelto en grupo y defendido públicamente.

La asignatura se aprobará siempre que en cada una de estas actividades de evaluación se alcance una calificación mínima de 4,0/10 y un valor medio para todas ellas superior a 5,0/10.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	**Suma horas**
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	52.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2.5
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2.5

Comentarios generales sobre la planificación: La docencia de esta asignatura se realizará de forma intensiva. El profesor considera que la asignación de horas a temas concretos no es relevante porque las actividades formativas corresponden con varios temas simultáneamente.

Actividad global

Actividades formativas	**Suma horas**
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2.5
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2.5
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	52.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
	Systematic methods of chemical					

Biegler, L. T.	process design	Prentice Hall	0-13-492422-3	1997
Douglas, James M.	Conceptual design of chemical procesesses	McGraw-Hill	0-07-017762-7	1988
Luyben, William L.	Distillation design and control using AspenTM simulation	John Wiley & Sons	0-471-77888-5	2006
Luyben, William L.	Plantwide dynamic simulators in chemical processing and cont	Marcel Dekker	0-8247-0801-6	2002
Luyben, William L.	Process modeling, simulation, and control for chemical engin	McGraw-Hill	0-07-039159-9	1990
Shinskey, F. G.	Sistemas de control de procesos : aplicación, diseño y sinto	McGraw-Hill	970-10-0934-7	1996