

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Process design project I

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

Nombre de la Asignatura	Process design project I
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Semestre/s de impartición	Primer semestre
Módulos	BI1 ingeniería de procesos y productos
Materias	Process design project
Carácter	Obligatoria
Código UPM	53001364
Nombre en inglés	Process design project I

Datos Generales

Créditos	3	Curso	1
Curso Académico	2016-17	Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano	Otros idiomas de impartición	

Requisitos Previos Obligatorios

Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Química no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

Operaciones de separación II
Reactores químicos
Ingeniería de procesos y productos
Dirección integrada de proyectos
Química industrial
Operaciones de separación I

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Control de Procesos e Instrumentación

Simulador de Procesos ASPEN PLUS

Simulación de Procesos

Operaciones Básicas de Ingeniería Química

Equipos de Procesos (Estáticos, Rotativos y de Intercambio Térmico)

Transferencia de Materia y Calor

Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE2 - Diseñar productos, procesos, sistemas y servicios de la industria química, así como la optimización de otros ya desarrollados, tomando como base tecnológica las diversas áreas de la ingeniería química, comprensivas de procesos y fenómenos de transporte, operaciones de separación e ingeniería de las reacciones químicas, nucleares, electroquímicas y bioquímicas.

CG1 - Capacidad para aplicar el método científico y los principios de la ingeniería y economía, para formular y resolver problemas complejos en procesos, equipos, instalaciones y servicios, en los que la materia experimente cambios en su composición, estado o contenido energético, característicos de la industria química y de otros sectores relacionados entre los que se encuentran el farmacéutico, biotecnológico, materiales, energético, alimentario o medioambiental.

CG2 - Concebir, proyectar, calcular, y diseñar procesos, equipos, instalaciones industriales y servicios, en el ámbito de la ingeniería química y sectores industriales relacionados, en términos de calidad, seguridad, economía, uso racional y eficiente de los recursos naturales y conservación del medio ambiente.

CG3 - Dirigir y gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos en el ámbito de la ingeniería química y los sectores industriales relacionados.

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT4 - Organización y planificación

Resultados de Aprendizaje

RA58 - El alumno será capaz de emplear herramientas de simulación para estudiar y analizar un proceso (o unidad de operación)

RA60 - El alumno será capaz de realizar un diseño preliminar de un proceso químico

RA61 - El alumno conocerá y será capaz de trabajar con simuladores comerciales

RA68 - Ser capaz de seleccionar la mejor solución para sistemas de separación de componentes

RA63 - Ser capaz de aprender y actualizar autónomamente nuevos conocimientos y técnicas

RA59 - El alumno será capaz de escoger los algoritmos apropiados e implementarlos para la simulación de los modelos.

Profesorado

Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Perdices Eirin, Victor Manuel (Coordinador/a)		vm.perdices@upm.es	
Galan Casado, Santos		santos.galan@upm.es	
Rodriguez Hernandez, Manuel		manuel.rodriguez@upm.es	
Diaz Moreno, Francisco Ismael		ismael.diaz@upm.es	

Nota.- Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

Descripción de la Asignatura

La asignatura de Process Design Project I tiene una vocación eminentemente práctica desde el punto de vista de la Ingeniería, en ella se llevará a cabo el Diseño Básico de un proceso químico tal y como es realizado por cualquier empresa de ingeniería a nivel internacional. Además el alumno será capaz de ver forma clara la integración de dicho Diseño Básico del proceso dentro del proyecto industrial global con sus distintas fases de ejecución.

El alumno al comenzar la asignatura recibirá una Carta de Adjudicación del Pedido de la Ingeniería Básica que desarrollará durante el cuatrimestre con el detalle de los trabajos y pruebas que realizará.

En la asignatura mediante la utilización de uno de los simuladores comerciales más utilizado en la actualidad para la simulación de procesos como es AspenONE de AspenTech, se realizará la simulación del proceso propuesto, y a partir de dicha simulación, y las bases y los estándares de diseño se procederá a la elaboración de la documentación básica del proceso (Libro Básico del Proceso) incluyendo entre otros documentos: Balances de Materia y Energía, Diagramas de Flujo de Proceso (PFDs), Hojas de Datos de Procesos de los equipos principales, Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs), Lista de Líneas, etc.

El Diseño Básico del Proceso y la elaboración de la documentación que constituye dicho diseño se hará de forma progresiva durante el desarrollo de la asignatura mediante la elaboración de entregables por parte de los alumnos en el transcurso del cuatrimestre. El trabajo de los alumnos en estos entregables permitirá consolidar los conocimientos adquiridos durante las clases. Se harán dos pruebas tipo test distribuidas dentro del cuatrimestre como ejercicios presenciales en clase cuya valoración se integrará dentro del proceso de evaluación continua (ver Cronograma y Actividades y criterios de Evaluación).

Temario

1. Introducción a los Proyectos Industriales (Plantas de Proceso)
 - 1.1. Adjudicación del Pedido del Proyecto de Diseño Básico del Proceso
 - 1.1.1. Bases de Diseño
 - 1.1.2. Datos e Información de Diseño de la Ingeniería Básica
 - 1.2. El Diseño Básico del Proceso dentro del Proyecto Industrial (Plantas de Proceso)
 - 1.3. El Paquete de Diseño Básico de Proceso (Ingeniería Básica)
 - 1.4. Introducción a la Planificación y Control de Proyectos
 - 1.5. Introducción a la Ingeniería de Proyectos

2. Diseño Básico del Proceso (Libro Básico del Proceso)
 - 2.1. Simulación del Proceso Propuesto (AspenONE)
 - 2.2. Diagramas de Flujo del Proceso (PFDs)
 - 2.2.1. Representación del Proceso mediante PFDs
 - 2.2.2. Representación y Numeración de Equipos y Líneas
 - 2.2.3. Estandares Aplicables (Estandares DIQUIMA)
 - 2.3. Balances de Materia y Energía
 - 2.4. Hojas de datos de Proceso de los Equipos Principales
 - 2.4.1. Dimensionamiento y Especificación de Equipos de Proceso
 - 2.4.1.1. Hojas de Datos de Proceso de Columnas y Reactores
 - 2.4.1.2. Hojas de Datos de Proceso de Platos e Internos
 - 2.4.1.3. Hojas de Datos de Proceso Recipientes
 - 2.4.1.4. Hojas de Datos de Equipos de Transferencia de Calor
 - 2.4.1.5. Hojas de Datos de Bombas y Compresores
 - 2.5. Lista de Equipos
 - 2.6. Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) I
 - 2.6.1. Contenido y Simbología de los PIDs
 - 2.6.2. Dimensionamiento de Líneas de Proceso y Servicios
 - 2.6.3. Simbología y Numeración de Líneas
 - 2.6.4. Elementos de Tuberías y su Representación
 - 2.6.5. Especificación de Tuberías (Clases de Tuberías)
 - 2.7. Lista de Líneas
 - 2.8. Balance de Servicios Auxiliares y Cargas Eléctricas (lista de Cargas)

Cronograma

Horas totales: 74 horas

Horas presenciales: 28 horas (35.9%)

Peso total de actividades de evaluación continua: 80%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final: 20%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<p>Sesión de Lanzamiento de la Asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Carta de Asignación del Pedido (Bases de Diseño y Datos Básicos) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega del Diagrama de Bloques Preliminar del Proceso Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 2	<p>Introducción a Proyectos Industriales (El Diseño Básico de Proceso dentro del Proyecto) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 3	<p>Introducción a la Planificación y Control de Proyectos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Programa del Proyecto Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 4	<p>El Diseño Básico del Proceso en una Empresa de Ingeniería Española (TR) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 5	<p>Simulación del Proceso en AspenONE Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
Semana 6	<p>Diagramas de Flujo de Proceso (PFDs) Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de los Diagramas de Flujo de Proceso (PFDs) Duración: 04:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>
Semana 7	<p>Diseño de platos Columna Destilación. Dimensionamiento Columna Destilación Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de los Balances de Materia y Energía Duración: 06:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial</p>

Semana 8				<p>Simulation Test</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 9	<p>Diseño y Hojas de datos de Columnas y Recipientes</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de la Descripción del Proceso</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>PI: Técnica del tipo Presentación Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 10	<p>Diseño de Intercambiadores de Calor</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p>Diseño de Intercambiadores de Calor con Aspen Exchanger Design Rating (EDR)</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega Lista de Equipos</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 12	<p>Cálculo y Especificación de Bombas/compresores</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de la Hojas de Datos de Equipos (Columnas, Recipientes, Intercambiadores de Calor)</p> <p>Duración: 08:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 13	<p>Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) I</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Diagramas de Tuberías e Instrumentos</p> <p>Duración: 08:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 14				<p>Bomba Test</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 15	<p>Calculo de Líneas y Lista de Líneas</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de la Lista de Líneas</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 16	<p>Balance de Servicios Auxiliares y Cargas Eléctricas (Lista de Cargas)</p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

Semana 17				<p>Entrega del Libro Básico de Proceso Primera Parte</p> <p>Duración: 04:00</p> <p>TI: Técnica del tipo Trabajo Individual</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad no presencial</p>
-----------	--	--	--	---

Nota.- El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

Nota 2.- Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Entrega del Diagrama de Bloques Preliminar del Proceso	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%		CE2, CB10, CG1
3	Programa del Proyecto	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%		CB7, CE2, CG1, CG3, CT4
6	Entrega de los Diagramas de Flujo de Proceso (PFDs)	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%		CE2, CB10, CG1, CG2
7	Entrega de los Balances de Materia y Energía	06:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%		CE2, CB7, CT1, CG2
8	Simulation Test	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%		CE2, CB10, CB7, CG2
9	Entrega de la Descripción del Proceso	04:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No	5%		CE2, CT1
11	Entrega Lista de Equipos	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%		CB10, CT4, CE2
12	Entrega de la Hojas de Datos de Equipos (Columnas, Recipientes, Intercambiadores de Calor)	08:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	15%		CE2, CG1, CB7, CG2
13	Diagramas de Tuberías e Instrumentos	08:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%		CG2, CE2, CG1
14	Bomba Test	02:00	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	10%		CE2, CG1, CG2
15	Entrega de la Lista de Líneas	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	10%		CE2, CG1, CG2
17	Entrega del Libro Básico de Proceso Primera Parte	04:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	5%		CG2, CE2, CG1

Criterios de Evaluación

La asignatura se evaluará de forma continua a partir de entregables indicados en las Actividades de Evaluación que el alumno deberá realizar de **forma individual** para asegurar la correcta asimilación de las capacidades y contenidos de la Asignatura.

De forma conjunta con los mencionados entregables individuales se realizarán dos pruebas presenciales (20% de peso) en clase para que el alumno adquiera capacidad de resolución de problemas relativos a la asignatura de forma individual y en un entorno de tiempo limitado.

Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
AspenONE (Aspen HYSYS, Aspen Plus, etc)	Equipamiento	Simulador de Procesos Comercial de amplio uso en la Industria de Procesos
Manuales, Webinars y recursos de AspenONE	Bibliografía	Manuales de Uso del Simulador AspenONE y Recursos en la Web
Presentaciones y Material Asignatura	Recursos web	Presentaciones de la Asignatura, bases diseño, notas, etc disponibles en Moodle
Estandares de DIQUIMA (DTSS)	Bibliografía	Estándares desarrollados en la Unidad Docente de Tecnología Química
Introduction to KG-Tower	Equipamiento	Programa de Koch Glitsch para calculo de Platos y Rellenos
TEMA 9th Edition	Bibliografía	Standard of the Tubular Exchanger Manufacturer Association (TEMA)
API 660	Bibliografía	Shell & Tube Heat Exchangers
Mukherjee, R.	Bibliografía	Practical Thermal Design of Shell & Tube Heat Exchangers, Begel House 2004
Mukherjee, R. (II)	Bibliografía	Effectively Design of Sheel & Tube Heat Exchangers, CEP Fe. & March 1998
ASME 31.3	Bibliografía	Process Piping
ASME 36.10M	Bibliografía	Welded & Seamless Wrought Steel Pipes
ANSI/ISA -S5.1	Bibliografía	Instrumentation Symbols and Identification