



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53001365 - Process Design Project Ii

PLAN DE ESTUDIOS

05BC - Master Universitario En Ingenieria Quimica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001365 - Process Design Project II
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BC - Master Universitario en Ingeniería Química
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Milagrosa Clavero Sabariegos	TQ Lab	mariamilagrosa.clavero@upm.es	Sin horario. M - 20:15 - 21:00 Contactar Profesor
Victor Manuel Perdices Eirin (Coordinador/a)	TQ Lab.	vm.perdices@upm.es	M - 20:15 - 21:00 Contactar Profesor. El alumno podrá concentrar horario de tutorías contactando al profesor.

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Operaciones De Separación Ii
- Ingeniería De Procesos Y Productos
- Dirección Integrada De Proyectos
- Química Industrial
- Operaciones De Separación I
- Process Design Project I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Simulación de Procesos
- Operaciones Básicas de Ingeniería Química
- Control de Procesos e Instrumentación
- Simulador de Procesos ASPEN PLUS
- Equipos de Procesos (Estáticos, Rotativos y de Intercambio Térmico)
- Transferencia de Materia y Calor

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. 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.

CE3 - Conceptualizar modelos de ingeniería, aplicar métodos innovadores en la resolución de problemas y aplicaciones informáticas adecuadas, para el diseño, simulación, optimización y control de procesos y sistemas.

CG5 - Saber establecer modelos matemáticos y desarrollarlos mediante la informática apropiada, como base científica y tecnológica para el diseño de nuevos productos, procesos, sistemas y servicios, y para la optimización de otros ya desarrollados

CG6 - Tener capacidad de análisis y síntesis para el progreso continuo de productos, procesos, sistemas y servicios utilizando criterios de seguridad, viabilidad económica, calidad y gestión medioambiental

CT1 - Uso de la lengua inglesa

CT4 - Organización y planificación

CT5 - Gestión de la información

4.2. Resultados del aprendizaje

RA67 - Ser capaz de realizar la integración energética de un proceso químico

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

RA69 - Ser capaz de realizar la evaluación económica básica de un proceso químico

RA72 - Ser capaz de aprender y actualizar nuevos conocimientos y técnicas

RA90 - El alumno es capaz de organizar y dirigir su aprendizaje de forma autónoma para ampliar sus conocimientos en una materia.

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

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Process Design Project II (PDP II) como continuación de PDP I tiene igualmente vocación práctica desde el punto de vista de ingeniería, en ella se completará el Diseño Básico del proceso químico comenzado en PDP I. Se comenzará donde se quede el diseño desarrollado en PDP I (1er cuatrimestre) y se completarán fundamentalmente los Piping & Instrument Diagrams (PIDs) y la lista de líneas con el contenido necesario de control e instrumentación, se hará la implantación preliminar de los equipos desarrollando el Plano de Implantación (Lay out) de Básica y se desarrollará la instrumentación necesaria de acuerdo a las estrategias de control definidas para el control de unidad de proceso planteada desarrollando lista de instrumentos, hojas de datos de válvulas de instrumentación e instrumentos de campo, etc.

El alumno como en la primera parte y al comenzar la segunda parte de la asignatura recibirá una Carta del Pedido de la Ingeniería Básica que desarrollará durante el cuatrimestre con el detalle de los trabajos y/o pruebas que realizará.

El diseño básico 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 podrá hacer alguna prueba tipo test distribuida dentro del cuatrimestre como ejercicio presencial en clase cuya valoración se integrará dentro del proceso de evaluación continua (ver Cronograma y Actividades y criterios de Evaluación).

Process Design Project II (PDP II) as continuation of PDP I has a practical development idea from an Engineering point of view. It is intended in this second part of Process Design Project to complete the Basic Engineering Design of chemical process plant started in PDP I. The status of PDP I will be the start point for this second phase of the course, Piping & Instrument Diagrams (PIDs) with all the control and instrumentation required will be developed. Also it will accomplish the preliminary location of the plant in a plot area and a Basic Plot Plan for the unit will be generated. Instrumentation datasheets will be prepared for the main instruments (control valves, PSVs, and field instrumentation till the extension possible).

The student will receive an awards letter as in the first part of the course for the Basic Engineering Package that will be developed in the second part of the course and the class test to be done.

The basic Engineering and the associated documentation will be progressively developed through the proposed deliverables to the student to be done by them individually during this second part of the course. The individual work of the student throughout all the period will permit to consolidate the knowledge provided during the class. The class tests will be a further review point for the course goals accomplishment (see the Chronogram & the activities and evaluation criteria).

5.2. Temario de la asignatura

1. Diseño Básico del Proceso (Libro Básico del Proceso II)

1.1. Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) y Lista de Líneas II

1.1.1. Simbología de Instrumentación en PFDs y PIDs

1.1.2. Especificación de Tuberías

1.1.3. Lista de líneas II (Aislamiento, Presiones de Prueba, otra información)

1.2. Plano de Implantación de Equipos de la Unidad

1.2.1. Criterios de Implantación de Proceso (Implantación Óptima)

1.2.2. Criterios de Implantación de Seguridad

1.2.3. Criterios de Implantación de Operación y Mantenimiento

1.2.4. Plano de Implantación General y de la Unidad

1.3. Control del Proceso Propuesto

1.3.1. Asignación de Estrategias de control del Proceso

1.3.2. Definición de Lazos de Control Abiertos y Cerrados

1.3.3. Seguridad del Proceso. Análisis y Definición de las Funciones Instrumentadas de Seguridad

(SIFs)

1.3.4. Representación de los Lazos de Control y Funciones Instrumentadas de Seguridad en los PFDs y PIDs

1.3.5. Lista de Entradas y Salidas del DCS & SIS (I/O List)

1.3.6. Matriz Causa Efecto. Descripción de las SIFs (enclavamientos) del SIS

1.3.7. Instrumentación de Campo para el Control de la Unidad

1.4. Lista de Instrumentos

1.5. Hojas de Datos de la Instrumentación

1.5.1. Hojas de Datos de Válvulas de Control

1.5.2. Hojas de Datos de Válvulas Todo-Nada y Emergencia

1.5.3. Hojas de Datos de Válvulas de Seguridad (PSVs)

1.5.4. Hojas de Datos Instrumentos de Caudal

1.5.5. Hojas de Datos Instrumentos de Temperatura

1.5.6. Hojas de Datos de Instrumentos de Presión

1.5.7. Hojas de Datos Instrumentos de Nivel

1.5.8. Hojas de Datos de Analizadores

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Sesión de Lanzamiento de la Segunda Parte de la Asignatura (Opening Session) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>PIDs II (Introducción) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>PIDs II (Instrument symbology, piping specs & items) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de PIDs II (PIDs II Delivery) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
3	<p>Line List (Content, Insulation Hydrotest info and others) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Lista de Líneas II (Line List II Delivery) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 04:00</p>
4	<p>Utilities Balances & Load List Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Planos de Implantación de Equipos I (Plan Lay out drawings I) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Plano implantación Equipos II (Plan Layout Drawing II) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7				<p>Plano de Implantación Test (Plan Lay Out Test) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p>Process Basic Control & SIFs I Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Process Basic Control & SIFs II Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>PFD con estrategias y lazos de control (PFDs with control strategies & control loops) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00</p>

10	Control loops in PIDs, required instrumentation and symbology & Instrument List Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			PIDs con control e instrumentación (PIDs with control & Instrumentation) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
11	Instrument datasheets. Control Valves Datasheets. Control valves calculations Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Lista de Instrumentos (Instrument List) (OPCIONAL) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
12	Instrument datasheets. Pressure Safety Valves (PSVs). Pressure Safety Valves calculations Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Hojas de datos de válvulas de control (Control Valves datasheets) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
13	Field Instrumentation. Datasheets I Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				Válvula de Control/Seguridad Test (PSVs datasheets) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
15	Field Instrumentation. Datasheet II Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				Entrega Libro Final de PDP II Segunda Parte (Final Process Design Book II Delivery) (OPCIONAL) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 04:00
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega de PIDs II (PIDs II Delivery)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	10%	/ 10	CE2 CE3 CG6 CB10
3	Lista de Líneas II (Line List II Delivery)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	10%	/ 10	CB10 CE2 CE3 CT4
9	PFD con estrategias y lazos de control (PFDs with control strategies & control loops)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	
10	PIDs con control e instrumentación (PIDs with control & Instrumentation)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	
11	Lista de Instrumentos (Instrument List) (OPCIONAL)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	
12	Hojas de datos de válvulas de control (Control Valves datasheets)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	CG5 CG6 CT4 CE2 CE3
16	Entrega Libro Final de PDP II Segunda Parte (Final Process Design Book II Delivery) (OPCIONAL)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	CG6 CB10 CB7 CT4 CE2

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Plano de Implantación Test (Plan Lay Out Test)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	30%	/ 10	CE2 CE3 CG5 CB10
14	Válvula de Control/Seguridad Test (PSVs datasheets)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	30%	/ 10	CG5 CG6 CB7 CT4 CE2 CE3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

The student will receive the award letter for the works to be implemented during the second part of the course Process Design Project (PDP II). The work will consist mainly in **individual works** about of the contents developed during the course and will have a weight in the final grade as indicated in the evaluation activities and award letter (any modification for adjustment will be announced in due time). It is important to remark that for a better achievement of course goals and get the proposed abilities the **works shall be done individually**. Total score for this part will represent **approx. 40%** of the final grade. With a 20% additional for the optional deliverables with a Final Maximum grade of 10 points.

Additionally to the individual works about course contents, two **Class Tests** will be done during the course to check the knowledge acquire by the students. For this two Class Tests that it will be done individually, it is required the attendance of the students to the test in class. Total score for the Class Tests will represent **approx. 60%** of the final grade.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
AspenONE (Hysys, Aspen Plus, EDR, etc)	Equipamiento	Simulador de Procesos Comercial de amplio uso en la Industria de Procesos
Manuales, Webinars & Recursos de AspenONE	Bibliografía	Manuales de Uso del Simulador ASPEN PLUS
Presentaciones y Material Asignatura PDP II	Recursos web	Presentaciones de la Asignatura disponibles en Moodle
Estandares de DIQUIMA (DTSSs)	Bibliografía	Estándares desarrollados en la Unidad Docente de Tecnología Química
Kern R.	Bibliografía	Plant Layout 1/12 CE Refresher Chemical Engineering May 1977-August 1978
Mecklemburg J.C.	Bibliografía	Process Plant Layout. 1985
Bausbacher Ed & Hunt R.	Bibliografía	Process Plant Layout & Piping Design. Prentice Hall 1993
Global Proteccion Services Assets GAPS (Former IRI)	Bibliografía	Recommended Practices (2005-2013)
RD-2085/1994 Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y de Almacenamiento de Líquidos petrolíferos	Bibliografía	Normativa de implantacion Intalaciones industriales
RD-656/2017 Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos	Bibliografía	Normativa implantación de plantas industriales
Center for Chemical Process Safety (CCPS) AICHE	Bibliografía	Guidelines for Facilities Sitting & Layout. Wiley-AICHE Publ. 2003
Meissner R.,	Bibliografía	Plant Layout, Kirk Othmer Encyclopedia of Chemical Tecnology 2005

ASME 31.3	Bibliografía	Process Piping. Last Edition. 2014
ASME 36.10M	Bibliografía	Welded & Seamless Wrought Steel Pipes
ANSI/ISA -S5.1	Bibliografía	Instrumentation Symbols and Identification
ANSI/ISA 75.01.01	Bibliografía	Control Valves Serie. (2002)
Masoneilan	Bibliografía	Handbook for Control Valve Sizing
API STD 520	Bibliografía	Parts I & 2 Sizing, Selection & Inst. of Pressure Relieving Devices (2015)
API STD 521	Bibliografía	Guide for Pressure-Relieving and Depressuring System (2014)
API RP 553	Bibliografía	Refinery Control Valves. Second Edition (2012)

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Durante el cuatrimestre se utilizará con gran profusión material en Inglés, así como posiblemente parte de la impartición y del material de seguimiento. El conocimiento suficiente de dicha lengua y del vocabulario técnico

asociado a la asignatura de la misma se considera necesario para un correcto seguimiento de la asignatura. En el

entorno internacional en que se desarrolla la Ingeniería Industrial en especial a nivel comercial de firmas de

Ingeniería hace necesario sin discusión el conocimiento suficiente de la lengua inglesa.