



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2007/08

15719 - DISEÑO DE PLANTAS QUÍMICAS

ASIGNATURA: 15719 - DISEÑO DE PLANTAS QUÍMICAS

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Químico

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA DE PROCESOS

ÁREA: Ingeniería Química

PLAN: 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:** INTENSIFICACIÓN AMBIENTAL

CURSO: Cr. comunes ciclo **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Optativa

CRÉDITOS: 7,5

TEÓRICOS: 4,5

PRÁCTICOS: 3

Descriptor B.O.E.

Proyectos e instalaciones de plantas químicas.

Temario

T = Horas de teoría

A = Prácticas en aula

Lección 1ª.- Introducción al diseño de procesos 2,5 T

Naturaleza del diseño.- Anatomía de un proceso químico de producción.- Procesos continuos y por lotes.- Organización de un proyecto de Ingeniería Química.- Documentación del proyecto.- Códigos y estándares.- Factores de seguridad. Funciones del ingeniero de procesos.

Lección 2ª.- Fuentes de información y estimación de propiedades físicas 2,5 T+ 1,0 A

Introducción.- Fuentes de información sobre procesos de manufacturación.- Fuentes de propiedades físicas.- Seguridad requerida de los datos.- Predicción de propiedades físicas.- Densidad. Viscosidad. Conductividad térmica.- Capacidad calorífica.- Entalpía de vaporización.- Presión de vapor

Lección 3ª.- Estudio preliminar del objetivo o anteproyecto 2,5 T + 2,0 A

Introducción al anteproyecto.- El producto.- Capacidad.- Calidad.- Almacenamiento de las materias primas.- Almacenamiento de los productos.- El proceso.- Eliminación de residuos, transportes, requerimientos de laboratorio.- Planes para futuras expansiones.- Horas de operación.- Finalización del proyecto.- Seguridad.

Lección 4º.- Selección del emplazamiento 2,5 T + 1,0 A

Introducción.- Principales factores a considerar en la elección del emplazamiento.- Otros factores a tener en cuenta

Lección 5º.- El diseño de procesos 2,5 T+ 3,5 A

Introducción.- Plan de trabajo en el diseño de procesos.- Diagramas de flujo.- Comparación de diferentes procesos.- Diseño de equipos y especificaciones.- Supuesto práctico.

Lección 6ª.-Diagramas y hojas de especificaciones 2,5 T+ 2,0 A

Introducción.- Diagramas de bloques.- Diagramas de procesos.- Diagramas de tuberías e instrumentación.- Diagramas combinados: líneas y proceso.- Diagramas de utilidades.- Maquetas y planos.- Guías generales de trabajo.- Símbolos y designaciones de líneas.- Hojas de información de líneas

Lección 7ª.- Distribución en planta (I) 2,5 T + 2,0 A

Introducción.- Distribución en plantas nuevas.- Resumen de factores a considerar

Lección 8º.-Distribución en planta (II): Planos 3,0 T+ 3,5 A

Introducción.- Planos de la planta.- Usos de los planos.- Desarrollo de un plano de planta.- Información necesaria para hacer el plano.- Tipos de plantas.- Situación de los equipos: factores a considerar.- Soportes (racks) de tuberías.- Carreteras, vías de acceso y pavimentación.- Disposición de los edificios.- Espaciado de los equipos.

Lección 9ª.- Diagramas de tuberías e instrumentación 2,5 T+ 2,0 A

Diagrama de tuberías e instrumentación.- Tuberías. Caídas de presión en tuberías. Otras pérdidas de presión. Diseño mecánico de tuberías. Selección de dimensiones. Diámetro económico de una tubería. Requerimientos de energía para el bombeo de líquidos. Bombas. Curvas características de bombas centrífugas. Curva del sistema. Altura de succión neta positiva.

Lección 10º.- Estimación de costes de inversión 3,0 T+ 2,0 A

Introducción.- Propósito de una estimación de costes.- Capital fijo y capital de trabajo o circulante.- Efecto del tiempo en la inversión.- Métodos rápidos de estimación. Índice de costes.- Métodos factoriales de estimación de costes. Método de Lang. Método de Guthrie.- Estimación de los costes de adquisición de equipos.

Lección 11ª.- Evaluación económica de proyectos 2,5 T +1,0 A

Costes de producción del producto.- Capital.- Intereses. Caso de estudio: evaluación económica.

Lección 12ª.- Seguridad en plantas químicas 2,5 T + 2,0 A

Introducción.- Toxicidad.- Inflamabilidad- Explosiones. Tipos de explosiones accidentales.- Métodos para estimar las consecuencias de las explosiones de nubes de vapor no confinadas.- Explosiones de recipientes.- Medidas de protección frente a deflagraciones.- BLEVES.- Consecuencias de explosiones BLEVE.- Medidas preventivas para evitar BLEVES.

Lección 13.- Dispositivos de desahogo de presión 2,5 T + 2,0 A

Introducción.- Sistemas de desahogo de presión. Tipos de dispositivos de desahogo de presión. Válvulas de seguridad. Válvulas de alivio.- Discos de ruptura.

Lección 14.- Métodos para la identificación de riesgos químicos 2,5 T + 2,0 A

Análisis funcional de operatividad (HAZOP). Índices de riesgos.- Índice Dow de incendio y explosión. Índice de Mond.-

Lección 15.- Selección de equipos 3,5 T + 2,0 A

Introducción. Procesos de separación.- Separaciones sólido-sólido.- Separadores sólido-líquido.- Separación de sólidos disueltos.- Separación líquido-líquido.- Separación de disoluciones.- Separaciones gas-sólido.- Separadores gas-líquido.- Equipos de mezclado.- Transporte y almacenamiento de sustancias.- Reactores

Lección 16.- Materiales de construcción 3,0 T + 1,0 A

Introducción. Propiedades de los materiales.- Selección de materiales resistentes a la corrosión.- Costes de los materiales.- Materiales más comunes.- Plásticos como materiales de construcción en plantas químicas.- Materiales cerámicos.- Recubrimientos protectores.- Diseños para proteger de la corrosión.

Lección 17.- Preparación del informe 2,5 T + 1,0 A

Tipos de informes.- Organización de los informes.- Título e índice de contenidos.- Resumen.- Cuerpo del informe.- Apéndice.- Preparación del informe.- Presentación de los resultados.- Ilustraciones.- Referencias.- Muestras de cálculos.- Detalles mecánicos.- Nomenclatura.- Abreviaturas.- Revisión final.

- Comentarios al programa

El programa de esta asignatura se ha preparado para guiar a los alumnos, a través de todas las aspectos que se deben tomar en consideración a la hora de diseñar una planta química; aspectos que van desde la elección adecuada del emplazamiento hasta la realización de una evaluación económica preliminar. Con ello se pretende que el alumno, al finalizar el curso, sea capaz de sacar adelante cualquier proyecto que le surga durante el desarrollo de su futura profesión de ingeniero.

El temario se ha enfocado por tanto, de manera tal que el alumno pueda, en su momento, salir airoso ante proyectos o situaciones que implican un desconocimiento completo o parcial del proceso o procesos a emplear y que se corresponderían con algunas de estas situaciones :

- el diseño de una planta química para la elaboración de un nuevo producto
- el diseño de un nuevo proceso para un producto que ya está siendo elaborado, y
- el diseño preliminar de una planta química para competir con otra existente con la consiguiente determinación de sus costes.

La palabra planta, desde el punto de vista de la ingeniería, tiene connotaciones industriales y por tanto el concepto monetario debe siempre encontrarse en la mente del diseñador. Indudablemente los aspectos de ingeniería, teóricos y prácticos, son importantes pero al final la respuesta a la pregunta “¿se conseguirán beneficios con la planta industrial? determinará el verdadero valor del diseño. Es por ello que cualquier ingeniero químico debería considerar de manera conjunta tanto los aspectos de diseño como los económicos que puedan derivarse de los mismos.

Lo anterior nos obliga a situar en el programa 2 lecciones que abordan los aspectos económicos que deben considerarse en el proyecto de cualquier planta química. Así en las mismas se tratarán aspectos tales como inversión a realizar, retorno de la inversión, estimación de costes de producción, métodos de diseño económico óptimos...etc .

Requisitos Previos

- Familiaridad con el empleo de balances de materia y energía
- Conocimiento de operaciones básicas en Ingeniería Química
- Conocimientos de termodinámica

Objetivos

El objetivo que se plantea en la asignatura es el de suministrar al alumno los conocimientos básicos necesarios para la concepción de cualquier planta de procesos químicos. Estos conocimientos van desde los criterios que se deben tener en cuenta a la hora de elegir el emplazamiento de la planta hasta los relativos a etapas tales como las del diseño del proceso, elección de equipos, requerimientos de almacenaje, control e instrumentación de los procesos, balances energéticos, estimación de costes...etc

Metodología

- Al comenzar el curso se le ofrecerá al alumno un proceso químico determinado a desarrollar en una hipotética planta industrial. Podría ser por citar solo 2 ejemplos: la obtención de poliestireno o la producción de amoníaco.
- Cada semana se estudiará una lección del temario y los principios en ella expuestos serán aplicados al proceso específico seleccionado.
- Cada estudiante o grupo de estudiantes trabajará en diferentes procesos aunque existe la opción de que toda la clase trabaje en el mismo proceso, lo que tiene la ventaja de que la totalidad de los alumnos podrán discutir semanalmente sus resultados. En estas sesiones de discusión cada grupo presentará sus conclusiones con lo que el conjunto de la clase se verá favorecido por las variadas e imaginativas ideas que se propongan.

Criterios de Evaluación

Debido a la especificidad de la asignatura, en la que el procedimiento de trabajo de los alumnos implica que diseños diferentes pueden llegar a ser igual de válidos, la evaluación se hará de una manera continua, en función del trabajo que se vaya realizando con la planta o plantas objeto de diseño. Los alumnos tendrán que realizar, editar y presentar en clase un proyecto básico que pueden escoger entre los ofertados por el profesor y un trabajo que aborda temas colaterales de la asignatura, pero también de gran interés. La valoración que se haga de dichos trabajos dará la nota final, teniendo siempre en cuenta que el mayor peso de dicha nota lo constituirá el proyecto (75%). Este puede hacerse de manera individual o en grupos de 2 personas.

Descripción de las Prácticas

- Las prácticas se harán en el aula y en ellas se resolverán ejercicios relacionados con procesos similares a los que se encontrarán durante el diseño de una planta química. También servirán para que cada grupo de alumnos vaya presentando periódicamente cada una de las fases por la que va pasando el proyecto que se encuentran realizando (tales como elección del emplazamiento, objetivo de la planta, diseño del proceso, balances de materia, elección de equipos, distribución en planta....)

Bibliografía

[1 Recomendado] Principios y cálculos básicos de la ingeniería química /

David M. Himmelblau ; Traducción, Roberto Luis Escalona García ; Revisión técnica, Ma. del Carmen Doria Serrano.
Prentice-Hall Hispanoamericana,, México [etc.] : (1997) - (6ª ed.)
9688808024

[2 Recomendado] Plant design and economics for chemical engineers /

Max S. Peters, Klaus D. Timmerhaus, Ronald E. West.
McGraw-Hill,, Boston [etc.] : (2003) - (5th ed.)
0072392665

[3 Recomendado] Product and process design principles :synthesis, analysis, and evaluation /

Warren D. Seider, J.D. Seader, Daniel R. Lewin.
Wiley,, New York : (2004) - (2nd ed.)
0471483249 CD-ROM

[4 Recomendado] CRC handbook of chemistry and physics: a ready-reference book of chemical and physical data.

*CRC press,, Boca Raton, FL : (1994) - (75th. ed.)
084930475X*

Equipo Docente

ANTONIO JOSÉ VERA CASTELLANO

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928454417 **Correo Electrónico:** antonio.vera@ulpgc.es