

ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

Refino y petroquímica

CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE

2016-17 - Primer semestre

Datos Descriptivos

| | |
|--|---|
| Nombre de la Asignatura | Refino y petroquímica |
| Titulación | 05AX - Master Universitario en Ingeniería de la Energía |
| Centro responsable de la titulación | Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Semestre/s de impartición | Primer semestre |
| Carácter | Obligatoria |
| Código UPM | 53001056 |
| Nombre en inglés | Petrochemical and refining |

Datos Generales

| | | | |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|------------------|
| Créditos | 4.5 | 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 de la Energía no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

Otros Requisitos

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

Conocimientos Previos

Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

Otros Conocimientos Previos Recomendados

Química, Termodinámica Química, Química y Física, Transferencia de calor y materia, Operaciones básicas de Ingeniería, Ingeniería de procesos, Tecnología de los combustibles y de la combustión

Competencias

CE 38 - Diseño de unidades de conversión de refinerías y de plantas petroquímicos dentro de contextos multidisciplinares analizando de forma crítica los procesos de refino.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

CG 10 - Organización, planificación y gestión en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos avanzados y equipos humanos.

CG 11. - Creatividad.

CG 2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales avanzadas

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares de la Ingeniería Energética.

CG 4 - Ser capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG 5 - Comprender el impacto de la Ingeniería Energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG 6. - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan), de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Poseer habilidades de aprendizaje que le permitan continuar estudiando, de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, para su adecuado desarrollo profesional o como investigador

CG 8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

CG 9. - Capacidad de trabajar en un contexto internacional (entorno bilingüe inglés-castellano).

Resultados de Aprendizaje

RA141 - 2. Analizar de forma crítica los procesos de refino de petróleo

RA142 - 3. Aplicar los conocimientos de destilación al cálculo de la columna atmosférica y de la columna de vacío del crudo de petróleo

RA144 - 5. Integrar los conocimientos de cinética química en el cálculo de tamaño de reactores para refinerías y plantas petroquímicas

RA145 - 6. Comunicar de forma razonada a la sociedad los problemas medioambientales y de seguridad industrial asociados al funcionamiento de refinerías y plantas petroquímicas.

RA140 - 1. Integrar todos los procesos que sufre el crudo de petróleo desde su extracción hasta la comercialización de todos los productos petrolíferos que derivan del petróleo

RA143 - 4. Integrar los conocimientos de Ingeniería Química en el diseño de unidades de conversión de refinerías y de plantas petroquímicas, en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares

Profesorado

Profesorado

| Nombre | Despacho | e-mail | Tutorías |
|---|----------|-------------------------------|--|
| Canoira Lopez, Jose Laureano (Coordinador/a) | M-1 | laureano.canoira.lopez@upm.es | M - 17:00 - 19:00 X - 09:00 - 10:00 J - 11:00 - 14:00 Es recomendable contactar previamente por e-mail |
| Domingo Rodriguez, Francisco | 421 M-3 | francisco.domingo@upm.es | V - 16:30 - 17:30 V - 19:00 - 21:00 Es recomendable contactar previamente por e-mail |

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

Personal Investigador en Formación o Similar

| Nombre | e-mail | Profesor Responsable |
|-----------------------|----------------------|------------------------------|
| Bolonio Martin, David | david.bolonio@upm.es | Canoira Lopez, Jose Laureano |

Profesorado Externo

| Nombre | e-mail | Centro de procedencia |
|-------------------------|-----------------------|---|
| Al-lal Baeza, Ana María | anamaria.allal@upm.es | Laboratorio de Combustible y Petroquímica, Tecnogetafe |

Descripción de la Asignatura

La asignatura de Refino y petroquímica comprende todos los aspectos técnicos relacionados con la transformación del crudo desde que llega a la refinería hasta que los productos finales (combustibles, lubricantes,...) se venden en una estación de servicio: destilación atmosférica y de vacío, procesos químicos de mejora de propiedades de combustibles para entrar en especificaciones, producción de lubricantes y monómeros para petroquímica, producción de azufre, sin descuidar los aspectos medioambientales en refinerías y plantas petroquímicas.

Temario

1. Estructura general de los procesos de refino. Clasificación
2. Destilación del petróleo
3. Procesos de refino
4. Procesos de extracción con disolventes
5. Plantas petroquímicas
6. Diseño de reactores
7. Aspectos medioambientales

Cronograma

Horas totales: 96 horas

Horas presenciales: 51 horas (43.6%)

Peso total de actividades de evaluación continua:
100%

Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:
100%

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades Evaluación |
|----------|--|---|---------------------------|--|
| Semana 1 | Presentación. Refino y petroquímica. Estructura de las refinerías. Composición del petróleo. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 2 | Balances de materia. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 3 | Reformado catalítico. Aromáticos. Isomerización. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 4 | Hidrorefino: hidrodesulfuración. Lavado con aminas. Claus. Endulzamiento. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 5 | Balances de energía. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 6 | Craqueo térmico. Destilación atmosférica Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 7 | Destilación atmosférica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | 1ª Práctica Zeolita Na A Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | 1ª práctica de laboratorio Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial |
| Semana 8 | Craqueo catalítico. Fracción C4. Destilación atmosférica. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 9 | Diseño de reactores: introducción. Reactores batch. Destilación atmosférica. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | Primera prueba de evaluación continua Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial |

| | | | | |
|-----------|--|---|--|--|
| Semana 10 | Destilación atmosférica. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | 2ª Práctica Fluidización de un lecho catalítico. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio | | 2ª práctica de laboratorio Duración: 01:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial |
| Semana 11 | Hidrocraqueo. Obtención de hidrógeno en refinería. Destilación atmosférica. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 12 | Reactores de flujo estacionario: flujo en pistón. Destilación atmosférica. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| Semana 13 | Craqueo con vapor: bases químicas y termodinámicas. Craqueo con vapor: bases cinéticas. El proceso. Destilación atmosférica. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 14 | Reactores de flujo estacionario: flujo mezclado. Impacto ambiental de las refinerías y plantas petroquímicas. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 15 | Extracción con disolventes. Bases lubricantes. Estimación económica de procesos. Reactores heterogéneos. Impacto ambiental de las refinerías y plantas petroquímicas. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| Semana 16 | | | | Entrega de trabajos /problemas Duración: 45:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad no presencial |
| Semana 17 | | | | Segunda prueba de evaluación continua Duración: 02:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial Prueba final Duración: 04:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial |

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 |
|--------|---------------------------------------|----------|---|---|------------|------|-------------|--|
| 7 | 1ª práctica de laboratorio | 01:00 | Evaluación continua y sólo prueba final | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Sí | 5% | 5 / 10 | |
| 9 | Primera prueba de evaluación continua | 02:00 | Evaluación continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 25% | 4 / 10 | CG 1, CG 2, CG 8, CG 4, CG 3, CG 11., CG 9., CG 6., CE 38, CG 7, CG 5, CG 10 |
| 10 | 2ª práctica de laboratorio | 01:00 | Evaluación continua y sólo prueba final | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | Sí | 5% | 5 / 10 | |
| 16 | Entrega de trabajos /problemas | 45:00 | Evaluación continua | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No | 40% | 5 / 10 | |
| 17 | Segunda prueba de evaluación continua | 02:00 | Evaluación continua | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 25% | 4 / 10 | |
| 17 | Prueba final | 04:00 | Evaluación sólo prueba final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Sí | 90% | 5 / 10 | CG 1, CG 2, CG 8, CG 4, CG 3, CG 11., CG 9., CG 6., CE 38, CG 7, CG 5, CG 10 |

Criterios de Evaluación

Durante el cuatrimestre, el alumno realizará el seguimiento de las clases de teoría, problemas y prácticas, realizando los ejercicios/trabajos que sean propuestos en clase y/o como tareas para casa, y que tendrán una **valoración máxima del 50%** en la nota final del curso. **La realización de las prácticas (en laboratorio o en aula) es obligatoria para poder aprobar la asignatura, ya sea por evaluación continua o sólo mediante prueba final.**

Existen dos metodologías y modalidades de evaluación: **evaluación continua** y **evaluación sólo prueba final**.

Para la evaluación continua, se considerará que por problemas / trabajos entregados / prácticas (en laboratorio o en aula) se alcanzará un máximo del 50% de la nota, **siempre que en el examen final se alcance una nota mínima de 4.0 puntos**; en caso contrario, la nota de la asignatura será la del examen final. El 50% restante de la nota se ponderará en el examen final en función del número de horas de clase impartidas de teoría y problemas en los distintos bloques. El conjunto de los bloques: 1, 3, 4, 5, 6 y 7 (Prof. Canoira) tendrán un peso del 60 % en el total de la evaluación. El bloque 2 (Prof. Domingo) tendrá un peso del 40%.

En la **convocatoria ordinaria** el alumno puede elegir entre evaluación continua (por defecto) o evaluación mediante sólo prueba final. En caso de elegir la evaluación mediante sólo prueba final el alumno debe comunicarlo por escrito al coordinador de la asignatura antes de realizar ninguna prueba escrita; en este caso, la ponderación de la nota de prácticas será un 10 % y la del examen final un 90 %.

Para el conjunto de los 7 bloques: las pruebas escritas contarán un 50 % (la fecha de estas pruebas serán anunciadas con antelación) **siempre que en su conjunto ponderado se obtenga una nota superior a 4 puntos sobre 10**; las prácticas (en laboratorio o en aula) contarán 10 %, los ejercicios para realizar fuera del aula y otras pruebas entregadas y realizadas en el aula contarán un 40%.

| EVALUACION CONTINUA | | | |
|---|---------|-------|-------------------------|
| BREVE DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES | MOMENTO | LUGAR | PESO EN LA CALIFICACIÓN |
| | | | |

| | | | |
|---|--------------|-------------|----|
| Pruebas escritas (Nota mínima = 4.0) | Previo aviso | Aula | 50 |
| Trabajos entregados casa /aula | Sin aviso | Casa /aula | 40 |
| Prácticas de laboratorio | Cronograma | Laboratorio | 10 |

Recursos Didácticos

| Descripción | Tipo | Observaciones |
|--------------------------------|--------------|---|
| Libros | Bibliografía | Libros para el correcto desarrollo del aprendizaje |
| Página web | Recursos web | http://www.eper-es.es/data/docs/Fondo%20documental/guiarefino__59E6-413E-ACAA-821BDE02C196.pdf |
| Moodle | Recursos web | Plataforma Moodle: Refino y petroquímica. En la misma se hacen referencia y vínculos a otros recursos web. |
| Equipos de clase y laboratorio | Equipamiento | Ordenador + proyector Material de laboratorio diverso. Reactores: autoclaves, tanques agitados, lecho fijo, lecho fluido. |