



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000803 - Termodinamica tecnica

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingenieria en Tecnologias Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|--|
| Nombre de la Asignatura | 55000803 - Termodinamica tecnica |
| Nº de Créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Cuarto curso |
| Semestre | Séptimo semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05TI - Grado en Ingenieria en Tecnologias Industriales |
| Centro en el que se imparte | Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales |
| Curso Académico | 2017-18 |

2. Profesorado

2.1 Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías* |
|---|-------------------|------------------------|--|
| Rafael Nieto Carlier (Coordinador/a) | despacho prof. | rafael.nieto@upm.es | - -Para las tutorías debe hacerse cita previa, en clase o por e- mail |
| M. Celina Gonzalez Fernandez | despacho prof. | celina.gonzalez@upm.es | - -Debe hacerse cota previa, en clase o por e- mail |

* 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

- Algebra
- Química I
- Química II
- Termodinámica I
- Ampliación de cálculo
- Termodinámica II

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Formulación química

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE21H - Conocimientos de conceptos avanzados de termodinámica y su aplicación a la ingeniería de la energía.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería industrial en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA422 - Seleccionar las más adecuadas a cada caso, como marco previo para diseñar operaciones básicas de ingeniería química y de producción de energía o frío.

RA423 - Determinar propiedades termoquímicas, composiciones de equilibrio y efectos caloríficos.

RA424 - Identificar y valorar destrucciones exergéticas en sistemas físicos y químicos.

RA421 - Determinar propiedades termodinámicas en sistemas multicomponentes y polifásicos, a partir de ecuaciones de estado y correlaciones tabulares.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

La asignatura complementa los conocimientos de Termodinámica del alumno, profundizando en:

- El cálculo de propiedades en sistemas multicomponentes, y en especial de los equilibrios líquido-vapor y líquido-líquido en dichos sistemas.
- Los sistemas reactivos, en especial, las reacciones de combustión.
- La exergía química, fundamental para el estudio exergético de los sistemas con cambio de composición.
- Las soluciones iónicas y reacciones electroquímicas.

Con esto, se estudia la base para las aplicaciones técnicas de operaciones fundamentales en el campo de la energía, tales como la destilación, la combustión, las pilas de combustible, etc.

5.2 Temario de la asignatura

1. Sistemas multicomponentes homogéneos
 - 1.1. Diagrama h-x-T y calor de disolución
 - 1.2. Modelo de Henry
 - 1.2.1. Propiedades del modelo
 - 1.2.2. Estados hipotéticos del modelo
 - 1.2.3. Propiedades coligativas
 - 1.3. Termodinámica Estadística y ecuaciones de estado
 - 1.4. Ecuaciones de estado y reglas de mezcla empíricas
 - 1.5. Discrepancias en mezclas. Pseudofugacidad
 - 1.6. Coeficientes de actividad y modelos de función de Gibbs en exceso
2. Sistemas multicomponentes heterogéneos
 - 2.1. Equilibrio líquido-vapor
 - 2.2. Equilibrio líquido-líquido y líquido-líquido-vapor
 - 2.3. Sistemas ternarios con varias fases líquidas y sólidas
3. Sistemas reactivos
 - 3.1. Función de Planck
 - 3.2. Temperatura de llama adiabática
 - 3.3. Sistemas reactivos heterogéneos
 - 3.4. Sistemas multirreactivos
 - 3.5. Exergía química
 - 3.6. Soluciones iónicas. Pilas reversibles

6. Cronograma

6.1 Cronograma de la asignatura*

| Semana | Actividad Presencial en Aula | Actividad Presencial en Laboratorio | Otra Actividad Presencial | Actividades de Evaluación |
|--------|--|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1 | Termodinámica Estadística. Función de partición canónica Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 2 | Tercer Principio. Partículas independientes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 3 | Gas ideal clásico. Partículas interactivas: potenciales de interacción. Ecuación del virial Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 4 | Propiedades en sistemas homogéneos multicomponentes. Modelo ideal de Lewis-Randall. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |
| 5 | Funciones en exceso. Diagrama h-x-T. Calor de disolución. Modelo de Henry. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 6 | Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Estados hipotéticos en el modelo de Henry. Propiedades coligativas Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | | |
| 7 | Reglas de mezcla. Discrepancias en mezclas. Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 8 | <p>Soluciones regulares y atérmicas. Modelos para la g en exceso. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Evaluación Termodinámica Estadística y Sistemas homogéneos multicomponentes ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 9 | <p>Equilibrio líquido-vapor. Equilibrio a presiones moderadas. Equilibrio a altas presiones. Equilibrio líquido-líquido. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | |
| 10 | <p>Sistemas ternarios. Cálculos termoquímicos. Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Evaluación Equilibrio de fases multicomponente ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 11 | <p>Propiedades normales de reacción. Equilibrio químico. Tablas de la función de Planck y de entalpías desde 0 K. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 12 | <p>Temperatura de llama adiabática. Sistemas heterogéneos. Sistemas multirreactivos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 13 | <p>Exergía química Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | |
| 14 | <p>Soluciones iónicas. Electroquímica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | | <p>Evaluación sistemas reactivos ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 15 | | | | |

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 16 | | | | |
| 17 | | | | Examen global EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00 Examen final EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00 |

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1 Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1 Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|---|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 8 | Evaluación Termodinámica Estadística y Sistemas homogéneos multicomponentes | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 02:00 | 10% | / 10 | CG2 CG3 CE21H CG1 CG5 |
| 10 | Evaluación Equilibrio de fases multicomponente | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | No Presencial | 02:00 | 10% | / 10 | CE21H CG1 CG5 |
| 14 | Evaluación sistemas reactivos | ET: Técnica del tipo Prueba Telemática | Presencial | 02:00 | 10% | / 10 | CG2 CG3 CE21H CG1 CG4 CG5 |
| 17 | Examen global | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 70% | 4 / 10 | CG2 CG3 CE21H CG1 CG4 CG5 |

7.1.2 Evaluación sólo prueba final

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|--------------|-------------------------------------|---------------|----------|-----------------|-------------|--|
| 17 | Examen final | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 02:00 | 100% | / 10 | CG2 CG3 CE21H CG1 CG4 CG5 |

7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2 Criterios de Evaluación

En el sistema de Evaluación continua, la nota será la del examen final si esta es inferior a 4 o si la media de la evaluación continua no es superior a 5. En otro caso, se elegirá como nota final la mayor de:

-el 70% de la nota del examen final + 30% de la nota media obtenida en las evaluaciones a distancia

-el 100% de la nota del examen final.

8. Recursos didácticos

8.1 Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|-----------------------------------|--------------|---|
| Tablas complementarias - Aulaweb | Recursos web | Tablas necesarias para la asignatura |
| Apuntes complementarios - Aulaweb | Recursos web | Temas complementarios al libro de texto |

9. Otra información

9.1 Otra información sobre la asignatura

Debe tenerse en cuenta que las fechas de los ejercicios de evaluación continua son meramente orientativas; las fechas reales serán las que se publiquen en el Proyecto de Organización Docente de la ETSII.

Se recuerda a los alumnos la conveniencia de haberse leído los temas que se van a explicar ANTES de la clase; pueden encontrarse con bastante aproximación en el cronograma.