



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

Química física

PLAN DE ESTUDIOS

05IQ - Grado en Ingeniería Química

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	7
7. Actividades y criterios de evaluación	10
8. Recursos didácticos	11

1. Datos descriptivos

1.1 Datos de la asignatura

Nombre de la Asignatura	55001043 - Quimica fisica
Nº de Créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IQ - Grado en Ingeniería Química
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)	desp. profesor	rafael.nieto@upm.es	- -Las tutorías se harán con cita previa, en clase o por e-mail
Angel Jimenez Alvaro	desp. profesor	a.jimenez@upm.es	- -La tutorías se harán con cita previa, en clase o por -email

* 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

- Termodinámica

3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Derivadas parciales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE 4 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en ingeniería.

CG 1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industria

CG 3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades

4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA185 - Determinar efectos calóricos en sistemas reactivos

RA187 - Resolver problemas de equilibrio físico y químico en sistemas polifásicos

RA183 - Relacionar las propiedades macroscópicas con las microscópicas

RA186 - Resolver problemas de equilibrio químico en sistemas monofásicos

RA182 - Aplicar los Principios de la Termodinámica Clásica en sistemas abiertos

RA188 - Hallar potenciales de pilas reversibles.

RA184 - Determinar propiedades termodinámicas de mezclas gaseosas y líquidas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1 Descripción de la asignatura

Los objetivos de esta asignatura son dar al alumno:

- Conocimiento de las ecuaciones de estado actuales para fluidos puros y sus mezclas. Capacidad para determinar propiedades termodinámicas a partir de ecuaciones de estado y correlaciones tabulares.
- Conocimiento de las ecuaciones de equilibrio físico, químico y electroquímico de sistemas con fases fluidas. Capacidad para seleccionar las más adecuadas a cada caso, como marco previo para diseñar operaciones básicas de ingeniería química.
- Conocimiento de procesos en sistemas químicos multirreactivos y adiabáticos. Capacidad para determinar propiedades termoquímicas, composiciones de equilibrio y efectos calóricos.
- Conocimiento del análisis exergético integrado para gestión racional de la energía. Capacidad para identificar y valorar destrucciones exergéticas.

5.2 Temario de la asignatura

1. Termodinámica Estadística

- 1.1. Función de partición y propiedades termodinámicas
- 1.2. Tercer Principio
- 1.3. Gas ideal
- 1.4. Potencial de interacción entre partículas
- 1.5. Función de partición de configuración. Ecuación del virial

2. Sistemas homogéneos multicomponentes

2.1. Propiedades termodinámicas en sistemas homogéneos multicomponentes

- 2.1.1. Propiedades molares parciales
- 2.1.2. Relaciones entre propiedades
- 2.1.3. Propiedades de mezcla
- 2.1.4. Fugacidad, coeficiente de fugacidad, actividad y coeficiente de actividad

2.2. Equilibrio en sistemas polifásicos y reactivos

- 2.2.1. Grado de avance y balance de cantidad de sustancia
- 2.2.2. Condiciones de equilibrio
- 2.2.3. Regla de las fases de Gibbs y regla de Duhem

2.3. Modeos ideales de mezcla

- 2.3.1. Mezcla ideal de Lewis-Randall
- 2.3.2. Mezcla de gases ideales
- 2.3.3. Modelo de Henry
 - 2.3.3.1. Estados hipotéticos de referencia
 - 2.3.3.2. Calor integral y diferencial de disolución
 - 2.3.3.3. Propiedades coligativas: ascenso ebullicópico, descenso crioscópico, presión osmótica

2.4. Determinación de propiedades en mezclas reales

- 2.4.1. Funciones en exceso
- 2.4.2. Reglas de mezcla empíricas
- 2.4.3. Discrepancias

2.4.4. Pseudofugacidad y coeficiente de pseudofugacidad

2.4.5. Modelos para la función de Gibbs en exceso

2.4.5.1. Soluciones regular y atérmica

2.4.5.2. Ecuaciones de uso frecuente: Margules, van Laar, Wilson, NRTL, UNIQUAC

2.4.5.3. Determinación de los parámetros del modelo

3. Sistemas heterogéneos

3.1. Equilibrio líquido-vapor

3.1.1. Formulación práctica

3.1.2. Casos de tratamiento simplificado: ley de Raoult, mezcla ideal

3.1.3. Equilibrio líquido-vapor a bajas presiones

3.1.4. Equilibrio líquido-vapor a altas presiones: condensación y evaporación retrógradas

3.2. Equilibrio líquido-líquido

3.2.1. Diagramas líquido-líquido: temperaturas de cosolución superior e inferior

3.2.2. Diagramas líquido-líquido-vapor

3.3. Sistemas ternarios

4. Sistemas reactivos

4.1. Función parcial de reacción

4.2. Función normal de reacción

4.3. Cálculos termoquímicos

4.4. Equilibrio químico

4.4.1. Cálculo de la constante de equilibrio químico

4.4.2. Determinación de la composición de equilibrio

4.4.3. Principio de Le Chatelier

4.4.4. Sistemas heterogéneos

4.4.5. Sistemas multirreactivos

4.5. Exergía química

5. Soluciones iónicas

5.1. Potenciales y actividades iónicas

5.2. Producto de solubilidad

5.3. Propiedades coligativas

5.4. Pilas reversibles. Ley de Nernst

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 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Termodinámica Estadística y Tercer Principio Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Sistemas homogéneos multicomponentes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Sistemas homogéneos multicomponentes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	Mezcla ideal. Función en exceso. Diagrama h-x-T Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Evaluación de Termodinámica Estadística, sistemas homogéneos multicomponentes y regla de las fases. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Duración: 02:00
6	Modelo de Henry Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Cálculo de propiedades en sistemas homogéneos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

8	<p>Modelos de g en exceso Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Evaluación de mezclas ideales ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 02:00</p>
9	<p>Equilibrio de fases en sistemas multicomponentes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Sistemas ternarios. Sistemas reactivos Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Cálculos termoquímicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Evaluación de cálculo de propiedades y equilibrio de fases en multicomponentes ET: Técnica del tipo Prueba TelemáticaEvaluación continua Duración: 02:00</p>
12	<p>Equilibrio químico Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Equilibrio químico en sistemas heterogéneos y multirreactivos. Exergía química Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Ejercicios Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Exergía química. Soluciones iónicas. Electroquímica. Duración: 03:00 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				<p>Examen EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 02:00</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>

* 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
5	Evaluación de Termodinámica Estadística, sistemas homogéneos multicomponentes y regla de las fases.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	7.5%	/ 10	CG 1 CE 4
8	Evaluación de mezclas ideales	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	7.5%	/ 10	CG 1 CE 4
11	Evaluación de cálculo de propiedades y equilibrio de fases en multicomponentes	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	7.5%	/ 10	CG 1 CE 4
14	Evaluación sistemas reactivos	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	7.5%	/ 10	CG 1 CG 4 CE 4
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	CG 1 CG 3 CG 4 CG 5 CE 4

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	CG 1 CG 3 CG 4 CG 5 CE 4

No hay actividades de evaluación.

7.2 Criterios de Evaluación

En el sistema de Evaluación continua, la nota será la del examen final si esta es inferior a 4. Si es igual o superior a 4, 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
Termodinámica y Química Física - Nieto et al	Bibliografía	Texto básico, con ejercicios y problemas incluidos
The Properties of Gases and Liquids- Poling, Prausnitz, O'Connell	Bibliografía	Fuente de datos muy interesante para profundizar
Tablas complementarias - Aulaweb	Recursos web	Tablas adicionales necesarias