



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

55000004 - Química I

PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	4
4. Descripción de la asignatura y temario.....	5
5. Cronograma.....	9
6. Actividades y criterios de evaluación.....	12
7. Recursos didácticos.....	14
8. Otra información.....	15

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000004 - Química I
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Joaquin Maria Martinez Urreaga	8	joaquin.martinez@upm.es	L - 10:30 - 13:30 X - 10:30 - 13:30 Contactar con el profesor por correo electrónico para concertar tutorías

M. Del Carmen Matias Arranz	11	mc.matias@upm.es	J - 14:30 - 17:30 V - 14:30 - 17:30 Contactar con la profesora por correo electrónico para concertar tutorías
M. Ascension Fernandez Lopez	6	a.fernandez@upm.es	J - 10:30 - 13:30 V - 10:30 - 13:30 Contactar con la profesora por correo electrónico para concertar tutorías
Jorge Ramirez Garcia (Coordinador/a)	7	jorge.ramirez@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 Contactar con el profesor por correo electrónico para concertar tutorías
Julio Romero De Paz	6QA2	julio.romero@upm.es	J - 14:30 - 17:30 V - 14:30 - 15:30 Contactar con el profesor por correo electrónico para concertar tutorías
M.del Mar De La Fuente Garcia-Soto	3QA2	mariadelmar.delafuente@upm.es	X - 11:00 - 13:00 J - 11:00 - 13:00 V - 11:00 - 13:00 Contactar con la profesora por correo electrónico para concertar tutorías

Esteban Climent Pascual	05A.03.040.0	esteban.climent@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor por correo electrónico para concertar tutorías.
Marina Patricia Arrieta Dillon	2	m.arrieta@upm.es	L - 14:30 - 17:30 V - 14:30 - 17:30 Contactar por email para concertar tutorías
Patricia Garcia Muñoz	2	patricia.gmunoz@upm.es	Sin horario. Contactar con la profesora por correo electrónico para concertar tutorías.
Maria Martin Conde	2	maria.mconde@upm.es	M - 11:00 - 14:00 X - 11:00 - 14:00 Contactar con la profesora por correo electrónico para concertar tutorías.

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE4 - Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

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.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA362 - Resolución de problemas

RA363 - Trabajo en laboratorio químico (seguridad, toma y tratamiento de datos, manejo de equipamiento instrumental)

RA364 - Relación de los contenidos estudiados con el mundo real

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Tema 1. Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas.

Tema 2. Introducción a los balances de materia

Tema 3. Mezclas y disoluciones. Destilación

Tema 4: Cinética química.

Tema 5. Termodinámica química.

Tema 6. Equilibrio químico.

Tema 7. Equilibrios ácido-base

Tema 8. Equilibrios de precipitación

Tema 9. Electroquímica

Tema 10. Procesos de separación.

4.2. Temario de la asignatura

1. Tipos de enlace químico. Características y propiedades derivadas.
 - 1.1. Enlace Iónico
 - 1.2. Enlace Covalente
 - 1.3. Enlace Metálico
 - 1.4. Fuerzas Intermoleculares
2. Introducción a los balances de materia
 - 2.1. Conservación de la materia
 - 2.2. Ecuaciones químicas
 - 2.3. Reactivo limitante y en exceso. Rendimiento de la reacción química
3. Mezclas y disoluciones. Destilación
 - 3.1. Disoluciones
 - 3.1.1. Mecanismo de disolucion
 - 3.2. Efectos de la presión y de la temperatura sobre la solubilidad
 - 3.3. Presion de vapor y Ley de Raoult. Disoluciones ideales
 - 3.3.1. Disoluciones no ideales
 - 3.4. Destilacion fraccionada
4. Cinética química.
 - 4.1. Conceptos básicos.
 - 4.2. Ecuaciones de velocidad integradas
 - 4.3. Métodos para determinar experimentalmente el orden cinético
 - 4.4. Introduccion a las teorias sobre la velocidad de las reacciones químicas
 - 4.5. Mecanismos de reaccion
 - 4.6. Catálisis
5. Termodinámica química.
 - 5.1. Conceptos básicos.
 - 5.2. Energía interna. El primer principio
 - 5.3. Entalpia y Energía interna

- 5.4. Termoquímica
- 5.5. Segundo principio. Entropía
- 5.6. Energía libre de Gibbs. Calculos
- 6. Equilibrio químico.
 - 6.1. Características del estado de equilibrio. Equilibrio químico homogéneo
 - 6.2. Factores que afectan al equilibrio. Ley de Le Chatelier
 - 6.3. Ley de equilibrio químico. Constante de equilibrio
 - 6.4. Equilibrios heterogéneos
 - 6.5. Relación entre la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio
 - 6.6. Ecuación de Van't Hoff
- 7. Equilibrios ácido-base
 - 7.1. Teorías de ácidos y bases
 - 7.2. Fuerza de los ácidos y de las bases. Disociación de ácidos monoprotónicos y de ácidos poliprotónicos
 - 7.3. Cálculo de pH en soluciones de ácidos y de bases
 - 7.4. Hidrólisis. Cálculo del pH. Sales de ácidos poliprotónicos y valor de pH
 - 7.5. Reacciones de neutralización. Cálculo del pH
 - 7.6. Soluciones amortiguadoras
 - 7.7. Indicadores. Valoraciones ácido-base
- 8. Equilibrios de precipitación
 - 8.1. Solubilidad de sólidos iónicos. Producto de solubilidad
 - 8.1.1. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad
 - 8.2. Factores que afectan al equilibrio de solubilidad.
 - 8.3. Reacciones de precipitación
 - 8.4. Precipitación fraccionada.
 - 8.5. Limitaciones a los productos de solubilidad
- 9. Electroquímica
 - 9.1. Definiciones previas
 - 9.2. Pilas. Electroodos y electrolitos. Esquemas. Notación y simbología
 - 9.3. Aspectos cuantitativos y termodinámicos

9.4. Electrolisis.

9.4.1. Electrolisis típicas en ciertos procesos industriales

9.5. Pilas comerciales

9.6. Aplicaciones a otros campos

10. Procesos de separación.

10.1. Clasificación

10.2. Procesos con membranas

10.3. Procesos de extracción líquido-líquido

10.4. Procesos superficiales sólido-líquido

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
3	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
4	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Experimentación química Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
5	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

7	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
8	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
9	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
10	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Experimentación química Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos. EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00</p>
11	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>PEC1 Prueba de evaluación continua EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:20</p>
12	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:30</p>
13	<p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	

14	Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aprendizaje basado en resolución de Problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Clases teóricas Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15				
16				
17				PEC2 Prueba de evaluación continua Los alumnos que hayan suspendido la PEC1 se pueden presentar a su recuperación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:20 Examen final. Para los alumnos que optaron por este tipo de evaluación EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2%	0 / 10	CG1
3	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:30	2%	0 / 10	CG6
4	Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG4
6	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	4%	0 / 10	CG3
10	Se evalúan los conceptos aplicados, las destrezas y habilidades del alumno en la experimentación llevada a cabo en el laboratorio, y los resultados obtenidos.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG2 CG4
11	PEC1 Prueba de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	40%	4 / 10	CG1 CG4 CG6 CE4 CG2 CG3
12	Resolución de problemas y cuestiones, de tarea para entregar o tarea de autoevaluación en plataforma digital	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	2%	0 / 10	CG1

17	PEC2 Prueba de evaluación continua Los alumnos que hayan suspendido la PEC1 se pueden presentar a su recuperación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:20	40%	4 / 10	CG2 CG3 CG1 CG4 CG6 CE4
----	--	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final. Para los alumnos que optaron por este tipo de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG4 CG6 CE4 CG2 CG3

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:15	100%	5 / 10	CG3 CG1 CG4 CG6 CE4

6.2. Criterios de evaluación

Los alumnos pueden elegir entre un sistema de evaluación continua o de examen final. Los que opten por el segundo deben comunicarlo al profesor de su grupo por escrito antes del 27 de septiembre.

En ambos casos el alumno debe realizar las prácticas de laboratorio y superarlas satisfactoriamente.

La evaluación continua se realiza durante todo el curso y se valora (% de la nota final): Ejercicios periódicos (10%), prácticas de laboratorio (10%), examen PEC1 (40%) y examen PEC2 (40%)

Para aprobar por evaluación continua es necesario tener una nota total igual o superior a 5, habiendo obtenido al menos una nota igual o superior a 4 en cada una de las PEC realizadas en las semana 9 y 17.

Si un alumno no aprueba por evaluación continua (por tener la PEC1 ya realizada suspensa), podrá presentarse a la convocatoria ordinaria de enero al examen final con objeto de recuperar la PEC1. De forma voluntaria, un alumno puede presentarse, en la convocatoria ordinaria, al examen completo, entendiéndose que la nueva nota anulará las anteriores.

La convocatoria extraordinaria es de la asignatura completa y se valora sobre 10 puntos, siendo esa su calificación.

El alumno que renuncia a la evaluación continua se presenta a un examen en la convocatoria ordinaria, y extraordinaria en su caso, valorado sobre 10.

En todo caso, la nota mínima para aprobar es 5.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Química. La Ciencia básica. M. D. Reboiras. Editorial Thomson.	Bibliografía	
Química General. Principios y aplicaciones modernas. Petrucci, Madura, Herring y Bissonnette. Editorial Prentice Hall.	Bibliografía	

Química. Chang. Editorial McGraw-Hill.	Bibliografía	
Química. La Ciencia Central. Brown, Lemay, Bursten y Murphy. Editorial Prentice Hall.	Bibliografía	
Plataformas digitales de autoaprendizaje : Aula Web ; Moodle; Puesta a Punto.	Recursos web	
Equipos de laboratorio. Material fungible	Equipamiento	
Material audiovisual. Videos de practicas de laboratorio.	Otros	
Modelos Moleculares.	Otros	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Dado el carácter extraordinario de la situación sanitaria generada por la pandemia de COVID-19, el cronograma refleja la más que probable enseñanza semi-presencial de la asignatura. El nº de horas supera las esperadas para una asignatura de ECTS, pero se ha detallado así porque en algunos grupos de la asignatura se podrán impartir contenidos de forma presencial mientras que en otro se desarrollarán de forma telemática.