



Universidad
Politécnica
de Cartagena




Guía docente de la asignatura

QUÍMICA FISICA

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Página:	1/26	

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA INDUSTRIAL

Curso 2018/2019


CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	2/26		

Guía Docente


1. Datos de la asignatura

Nomb	Química Física		
Mater	Química		
Módu	Materias BÁSICAS		
Códi	509101007		
Titulación/	Grado en Ingeniería Química Industrial		
Plan de	Plan 5091. Decreto nº 269/2009 de 31 de Julio		
Cent	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial		
Tipo			
Periodo	C2	Curso	1
Idio	Español o inglés		
ECTS	6	Horas /	30
		Carga total de trabajo	180
Horario clases teoría	Lunes y Viernes de 9 a 10:50	A	Aula PB6
Horario clases prácticas	Miércoles de 16 a 20h	Lu	Aulario II

2. Datos del profesorado

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	3/26	

Profesor responsable	Toribio Fernández Otero		
Departamento	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
Área de conocimiento	Química Física		
Ubicación del despacho	Campus Alfonso XIII, Aulario II, Bajo		
Teléfono	968325519	F	
Correo electrónico	Toribio.fotero@upct.es		
URL / WEB	http://www.researcherid.com/rid/C-8348-2009		
Horario de atención / Tutorías	Lunes-Miércoles de 13 a 15		
Ubicación durante las tutorías	despacho		

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Página:	4/26	

3. Descripción de la asignatura


3.1. Presentación

La Química Física es la parte de la Química que estudia los sistemas en equilibrio y las transformaciones químicas, aplicando a la metodología química los modelos cuantitativos físicos y matemáticos.

Para su estudio se suele dividir de distintas formas, las más usuales son: macroscópicas y microscópicas, o bien en equilibrio, estructura y cambio. Cada una de ellas en diferente subapartados. El objetivo último de la Química Física sería poder explicar toda la química del universo, de la vida, de los procesos industriales y de las reacciones y transformaciones energéticas que mueven nuestra sociedad industrial a partir de las estructuras atómicas y su recombinación en las reacciones (a partir de los métodos de la Mecánica Cuántica, métodos microscópicos).

La extraordinaria utilidad de esos métodos microscópicos actuales en diferentes áreas de la Química, la medicina o la biología, fracasa a la hora de predecir la dirección y velocidad y transformaciones (por eso estamos tan lejos de poder predecir el siguiente movimiento de la más elemental célula, o cuáles serán las nuevas posibles enfermedades, o calcular el fármaco más adecuado para la malaria). También fracasan al pretender calcular las eficiencias energéticas de la mayor parte de los procesos físicos y químicos que nos facilitan la vida cotidiana. Es por ello que mientras no se desarrollen modelos cuánticos más eficaces, las partes macroscópicas de la Química Física, como la Termodinámica, sean, mas de 200 años después de su inicio, las únicas que nos permite calcular aspectos básicos de nuestra vida cotidiana y de la economía de las naciones, como el contenido energético de los combustibles, las vías para transformarlos en movimiento o electricidad (máquinas térmicas, células de combustible) y porqué estamos condenados a derrochar más del 60% de ese contenido energético en muestras máquinas térmicas. También nos permite conocer porqué los seres vivos, o las células de combustible, cumpliendo la Termodinámica, pueden superar, con creces, ese porcentaje de eficiencia.

Todo ello se calcula para sistemas en equilibrio. Pero los motores de explosión, los turbotransformadores o las máquinas de vapor trabajan fuera del equilibrio y produciendo energía a gran velocidad. Son la Cinética Química y la cinética Electroquímica las que nos permiten medir y hacer modelos que determinen a qué velocidad se pueden transformar las sustancias, la cantidad de energía que podemos obtener, o la que hemos de suministrar. De esta forma podremos encontrar las vías químicas más económicas y rápidas para obtener nuevos materiales, nuevos plásticos, nuevos fármacos, ..., o que permitan destruir

CSV:	3yjmn2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjmn2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Página:	5/26	

contaminantes, o purificar aguas o aire. Y todo ello debería de ir contribuyendo a hacer más fácil la vida cotidiana de todos los seres humanos y a desarrollar nuevos modelos que nos permitan predecir los problemas hoy inabordables.

3.2. Ubicación en el plan de estudios

La asignatura “Química Física” se estudia en primer curso, segundo cuatrimestre, y pertenece al Módulo de Materias Básicas.

3.3. Descripción de la asignatura. Adecuación al perfil profesional

Como ha quedado reseñado en la presentación, las distintas partes de la Química Física permitirán al Ingeniero Químico cuantificar y optimizar todos los procesos energéticos implicados en la industria química, metalúrgica, polimérica, biológica, farmacéutica, de motores de combustión, de turborreactores, de motores de vapor...Así mismo le dotará de las herramientas básicas para determinar las velocidades de las reacciones químicas, las velocidades a las que se libera calor, la velocidad a la que se pueden generar los metales y materiales que necesitamos, así como los fármacos y compuestos químicos diversos; o la velocidad y el costo energético a la que podamos destruir todo tipo de sustancias contaminantes.


3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

Los conocimientos en esta asignatura son importantes para comprender los contenidos de otras materias como: Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Aplicada, Ciencia e Ingeniería de Materiales, Tecnología Medioambiental, Bioquímica, Ingeniería Química, Operaciones de Separación y Resistencia de Materiales.


No existen requisitos previos para cursar la asignatura. Se recomienda haber cursado la asignatura Química en Bachillerato.

Esta asignatura es básica para el estudio y comprensión del resto de asignaturas químicas del grado.

3.5. Medidas especiales previstas

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Página:	6/26	

Aquellas necesarias para la atención a alumnos con discapacidad, alumnos extranjeros u otras situaciones.

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Página:	7/26	

4. Competencias

4.1. Competencias específicas de la asignatura (según el plan de estudios)

Aplicar las leyes de la termodinámica a los procesos con reacción química. Conocer métodos de estimación de propiedades físico-químicas y de equilibrio de fases. Comprender los fundamentos de la electroquímica y sus aplicaciones. Conocer los principios básicos de química de superficies. Conocer y aplicar los modelos y métodos de la cinética química.


4.2. Competencias genéricas / transversales (según el plan de estudios)

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- ☒ T1.1 Capacidad de análisis y síntesis
- ☒ T1.2 Capacidad de organización y planificación
- ☒ T1.3 Comunicación oral y escrita en lengua propia
- ☒ T1.4 Comprensión oral y escrita de lengua extranjera
- ☒ T1.5 Habilidades básicas computacionales
- ☒ T1.6 Capacidad de gestión de la información
- ☒ T1.7 Resolución de problemas
- ☒ T1.8 Toma de decisiones

COMPETENCIAS PERSONALES

- ☒ T2.1 Capacidad crítica y autocrítica
- ☒ T2.2 Trabajo en equipo


CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Fecha:	16/01/2019 13:24:02		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.					
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E					
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg		Página:	8/26		

- ☒ T2.3 Habilidades en las relaciones interpersonales
- ☒ T2.4 Habilidades de trabajo en un equipo interdisciplinar
- ☐ T2.5 Habilidades para comunicarse con expertos en otros campos
- ☐ T2.6 Reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad
- ☐ T2.7 Habilidad para trabajar en un contexto internacional
- ☒ T2.8 Compromiso ético

COMPETENCIAS SISTÉMICAS

- ☒ T3.1 Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica
- ☒ T3.2 Capacidad de aprender
- ☒ T3.3 Adaptación a nuevas situaciones
- ☐ T3.4 Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- ☒ T3.5 Liderazgo
- ☐ T3.6 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- ☒ T3.7 Habilidad de realizar trabajo autónomo
- ☒ T3.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- ☒ T3.9 Preocupación por la calidad

4.3. Objetivos generales / competencias específicas de la asignatura (según el plan de estudios)

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	9/26	

CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES

☒ E1.1 Conocimiento en las materias básicas matemáticas, física, química, organización de empresas, expresión gráfica, estadística e informática, que capaciten al alumno para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías.

☐ E1.2 Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

☐ E1.3 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

COMPETENCIAS PROFESIONALES


☐ E2.1 Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos específicos adquiridos, la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización en función de la ley de atribuciones profesionales.

☒ E2.2 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.


☒ E2.3 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

☐ E2.4 Capacidad de dirección de las actividades objeto de los proyectos de ingeniería descritos en la competencia E2.1, así como de organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones.

☒ T3.10 Motivación de logro

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	10/26	

4.4. Resultados esperados del aprendizaje

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	11/26		

5. Contenidos

5.1. Contenidos (según el plan de estudios)

Termodinámica de las reacciones químicas. Estado y equilibrio: ecuaciones de estado. Equilibrio de fases. Modelos teóricos en cinética química. Electroquímica. Introducción a los fenómenos de superficie.

5.2. Programa de teoría

Unidad didáctica: 1. TERMODINÁMICA QUÍMICA

Lecciones/Temas:

- Tema 1. Introducción a la Termodinámica.
- Tema 2. Primer principio de la Termodinámica.
- Tema 3. Termoquímica.
- Tema 4. Segundo y Tercer Principio de la Termodinámica.
- Tema 5. Potencial Químico. Actividad y Fugacidad.

Unidad didáctica: 2. Electroquímica

Lecciones/Temas:

- Tema 1. Disoluciones de Electrolitos
- Tema 2. Equilibrio Electroquímico.
- Tema 3. Electroquímica en la Industria.


Unidad didáctica: 3. Química de Superficies

Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Fenómenos de Superficie</p> <p>Tema 2. Coloides.</p>
Unidad didáctica:	4. Equilibrio químico
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Condiciones del equilibrio termodinámico. Equilibrio material.</p> <p>Tema 2. Características del Equilibrio Químico</p> <p>Tema 3. Energía libre y constante de equilibrio.</p> <p>Tema 4. Variables que afectan el equilibrio químico.</p> <p>Tema 5. Reacciones acopladas.</p>
Unidad didáctica:	5. Equilibrio de Fase
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Diagrama de fases de sustancias puras.</p> <p>Tema 2. La regla de las fases.</p> <p>Tema 3. Descripción termodinámica del equilibrio de fases de 1 solo componente.</p> <p>Tema 4. Equilibrio de fases de sistemas de varios componentes.</p> <p>Tema 5. Disoluciones ideales y disoluciones diluidas ideales.</p> <p>Tema 6. Propiedades coligativas de mezclas.</p>

	Tema 7. Diagrama de fases de mezclas.
Unidad didáctica:	6. Cinética Química.
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Velocidad de reacción.</p> <p>Tema 2. Métodos experimentales de determinación de la cinética de</p> <p>Tema 3. Ecuaciones integradas de velocidad.</p> <p>Tema 4. Determinación del orden de una reacción química.</p> <p>Tema 5. Reacciones complejas.</p> <p>Tema 6. Variación de la velocidad de reacción con la temperatura:</p> <p style="padding-left: 40px;">Ecuación de Arrhenius.</p> <p>Tema 7. Reacciones en cadena.</p>
Unidad didáctica:	7. Catálisis
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Mecanismo de catálisis</p> <p>Tema 2. Catálisis homogénea.</p> <p>Tema 3. Catálisis heterogénea.</p>

5.3. Programa de prácticas

Según disponibilidades de laboratorio.

CSV:	3yjmn2UGSVVVGfA1ZLd2lrfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjmn2UGSVVVGfA1ZLd2lrfg	Página:	14/26	

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

Thermodynamics of the chemical reaction. Equilibrium and State of the systems: equations of State. Equilibrium of Phases. Chemical Kinetics: theoretical models. Electrochemistry. Surface states.

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por Unidades Didácticas (opcional)

Unidad didáctica:	1. TERMODINÁMICA QUÍMICA
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Introducción a la Termodinámica.</p> <p>Tema 2. Primer principio de la Termodinámica.</p> <p>Tema 3. Termoquímica.</p> <p>Tema 4. Segundo y Tercer Principio de la Termodinámica.</p> <p>Tema 5. Potencial Químico. Actividad y Fugacidad.</p>
Objetivos de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none">• Explicar la diferencia entre un gas ideal y un gas real. Describir diferentes aproximaciones a los gases reales.• Identificar funciones de estado y de la trayectoria. Explicar los conceptos de calor y trabajo.• Determinar la Energía Interna, Entalpía y Energía libre de Gibbs en reacciones químicas.• Predecir el cambio de Entropía de un proceso químico.• Aplicar el concepto de potencial químico en casos prácticos.

Actividades docentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales. • Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos. • Tutorías.
Temporalización:	4,5 Semanas
Unidad didáctica:	2. Electroquímica
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Disoluciones de Electrolitos</p> <p>Tema 2. Equilibrio Electroquímico.</p> <p>Tema 3. Electroquímica en la Industria.</p>
Objetivos de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar una disolución de electrolito. Aplicar medidas de conductividad. • Distinguir las celdas electroquímicas galvánicas de las electrolíticas. • Calcular el potencial de celda. • Interpretar diferentes casos prácticos de aplicación de la electroquímica
Actividades docentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales. • Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos. • Tutorías.
Temporalización:	2 Semanas

Unidad didáctica:	3. Química de Superficies
Lecciones/Temas:	Tema 1. Fenómenos de Superficie Tema 2. Coloides.
Objetivos de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> • Describir el comportamiento atípico observado en las interfases. • Explicar el fenómeno de adsorción de gases sobre superficies sólidas. • Definir y clasificar los coloides. Exponer ejemplos del uso de coloides en la industria.
Actividades docentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales. • Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos. • Tutorías.
Temporalización:	1 semana
Unidad didáctica:	4. Equilibrio químico
Lecciones/Temas:	Tema 1. Condiciones del equilibrio termodinámico. Equilibrio material. Tema 2. Características del Equilibrio Químico Tema 3. Energía libre y constante de equilibrio. Tema 4. Variables que afectan el equilibrio químico.

	Objetivos de aprendizaje:	Tema 5. Reacciones acopladas.
		<ul style="list-style-type: none"> Definir las condiciones de equilibrio termodinámico. Determinar algunas características del equilibrio químico. Cuantificar termodinámicamente la condición de equilibrio Definir y caracterizar las variables que afectan al equilibrio: Temperatura, presión y concentración. Estudiar el acoplamiento de reacciones y como dicho acoplamiento afecta a la espontaneidad de las reacciones.
	Actividades docentes:	<ul style="list-style-type: none"> Clases magistrales. Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos. Tutorías.
	Temporalización:	2 semanas
Unidad didáctica:		5. Equilibrio de Fase
Lecciones/Temas:		<p>Tema 1. Diagrama de fases de sustancias puras.</p> <p>Tema 2. La regla de las fases.</p> <p>Tema 3. Descripción termodinámica del equilibrio de fases de 1 solo componente.</p> <p>Tema 4. Equilibrio de fases de sistemas de varios componentes.</p> <p>Tema 5. Disoluciones ideales y disoluciones diluidas ideales.</p>

	Tema 6. Propiedades coligativas de mezclas.
	Tema 7. Diagrama de fases de mezclas.
	Objetivos de aprendizaje: <ul style="list-style-type: none"> • Describir los puntos característicos de los diagramas de fase de sustancias puras. • Introducir la regla de fases, aplicada a un solo componente.. • Deducir las ecuaciones de Clapeyron y Clausius-Clapeyron que describen el equilibrio de fases para sistemas de 1 solo componente. • Describir de forma cualitativa el diagrama de fases de varios componentes. • Describir termodinámicamente el comportamiento de las disoluciones ideales y diluidas ideales. • Introducir el concepto de propiedades coligativas y sus aplicaciones tecnológicas. • Describir desde un punto de vista cualitativo, diferentes ejemplos de diagramas de fases de mezclas.
	Actividades docentes: <ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales. • Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos. • Tutorías.
	Temporalización: 2,5 semanas
Unidad didáctica:	6. Cinética Química.

Actividades docentes:	ecuaciones de velocidad complejas
	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el efecto de la temperatura sobre la cinética de una reacción química. • Determinar las etapas características de las reacciones en cadena.
	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales. • Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos. • Tutorías.
Temporalización:	2 semanas
Unidad didáctica:	7. Catálisis
Lecciones/Temas:	<p>Tema 1. Mecanismo de catálisis</p> <p>Tema 2. Catálisis homogénea.</p> <p>Tema 3. Catálisis heterogénea.</p>
Objetivos de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir el concepto de catálisis y el mecanismo a través del cual transcurren las reacciones catalizadas. • Introducir ejemplos de auto-catálisis y catálisis homogénea. • Caracterizar el mecanismo a través del cual transcurren los procesos catalíticos heterogéneos.
Actividades docentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Clases magistrales. • Resolución de problemas propuestos de forma conjunta con los alumnos.

Temporalización:	<ul style="list-style-type: none"> • Tutorías.
	1 semanas
Resumen actividades formativas	<p>Clases teóricas en el aula: 4.7 ECTS</p> <p>Clases de problemas en el aula: 1.7 ECTS</p> <p>Sesiones Prácticas de Laboratorio: 3.0 ECTS</p> <p>Sesiones Prácticas en Aula de Informática:</p> <p>Actividades de trabajo cooperativo: 0.7 ECTS</p> <p>Tutorías: 1.0 ECTS</p> <p>Asistencia a Seminarios: 0.1 ECTS</p> <p>Visitas a Empresas e Instalaciones:</p> <p>Trabajo / Estudio Individual: 9.1 ECTS</p> <p>Preparación Trabajos / Informes: 1.7 ECTS</p> <p>Preparación Trabajos / Informes en grupo: 0.3 ECTS</p> <p>Actividades formativas</p> <p>Otras actividades no presenciales:</p> <p>Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas: 0.7 ECTS</p> <p>Realización de exámenes oficiales: 0.7 ECTS</p> <p>Exposición de Trabajos/Informes (en equipo): 0.3 ECTS</p> <p>Otras actividades presenciales:</p> <p>TOTAL VOLUMEN DE TRABAJO: 24 ECTS</p>

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas			
Actividad	Descripción de la actividad	Trabajo del estudiante	ECTS
Clase de teoría	Exposición de contenidos mediante presentación y/o explicación por parte del profesor.	<u>Presencial</u> : Presencial: Asistencia y participación activa.	1.2
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	1.5
Clase de cuestiones y problemas. Resolución de cuestiones y problemas tipo.	Resolución de cuestiones problemas tipo guiados por el profesor.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios y problemas. Planteamiento de dudas.	1.2
		<u>No presencial</u> : No presencial: Estudio de la materia. Resolución de cuestiones y problemas.	1.2
Clase de Prácticas. Sesiones de laboratorio	Actividades relacionadas con la materia, desarrolladas en el Laboratorio bajo la supervisión del profesor.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de Laboratorio propuestas.	0.4
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas realizadas.	0.3
Actividades de evaluación formativa	Valoración de otras actividades de enseñanza-aprendizaje. Valoración de los cuestionarios, asistencia a clase, preguntas en clase, etc.)	<u>Presencial</u> : Valoración de asistencia a clase, preguntas en clase, etc.)	0.1
		<u>No presencial</u> : Valoración de otras actividades de enseñanza-aprendizaje. Valoración de los cuestionarios,	
Prueba escrita final individual		<u>Presencial</u> : Presencial: Realización de la prueba final escrita	0.1
		<u>No presencial</u> :	
			6.0

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación				
Instrumentos	Realización / criterios	Ponderación	Competencias genéricas (4.2) evaluadas	Resultados (4.4) evaluados
Prueba final escrita individual (1) (70 %)	Cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas: Constará de un examen escrito que podrá incluir tanto cuestiones teóricas (conceptos, definiciones, etc.), como cuestiones teórico-prácticas, relacionadas con la aplicación de los contenidos de la asignatura.	40%	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE5, CE6	T1.1, T.1.2, T1.3, T1.6, T1.7, T3.1, T3.2, T3.7, E1.1
Otras actividades formativas y sumativas.	Trabajos individuales y/ o cooperativos, cuestionarios, asistencia a clase, pregunta en clase, resolución de problemas, etc.	50%	Se evaluarán, de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE1, CE2, CE6, CE8, CE9	T1.1, T1.2, T1.3, T1.6, T2.1, T2.2, T2.3, T2.7, T3.1, T3.2, T3.7, T3.9, E1.1
Valoración de las prácticas de laboratorio(2)	Control de la realización de las prácticas. Prueba escrita con cuestiones teóricas y/o teórico-prácticas	10,00%	Se evaluarán de forma global, en ningún caso particularizada, las siguientes competencias: CE6, CE7	

- (1) La asignatura puede ser superada por el trabajo individual: exposición de problemas, prácticas y trabajos realizados por cada uno de los alumnos a lo largo del cuatrimestre.
- (2) Para quienes no hayan superado la asignatura por el trabajo continuado, se realizará una prueba final escrita e individual.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento


El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante alguno o algunos de los siguientes mecanismos:

f Valoración continua de las actividades de aprendizaje


- trabajos individuales
- trabajos cooperativos
- asistencia a clase
- resolución de cuestionarios o problemas, orales o escritas
- etc.

f Valoración de la realización de las sesiones de prácticas de laboratorio y de los conocimientos en ellas adquiridos

f Valoración de la Prueba Final Escrita Individual

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	25/26	

8. Distribución de la carga de trabajo del alumno

CSV:	3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Fecha:	16/01/2019 13:24:02	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/3yjm2UGSVVVGfA1ZLd2lrbfg	Página:	26/26	