

Plan Docente de la materia

“Química Física” (Ingeniería Química)

I. Descripción y contextualización

<i>Identificación y características de la materia</i>			
<i>Denominación</i>	“QUÍMICA FÍSICA”		
<i>Curso y Titulación</i>	2º Curso de Ingeniero Químico		
<i>Coordinador-Profesor/es</i>	Dr. Evaristo A. Ojalvo Sánchez – Dr. Antonio Hidalgo García, Dr. Jorge A. Sansón Martín y Dr. Santiago Tolosa Arroyo		
<i>Área</i>	Química Física		
<i>Departamento</i>	Química Física		
<i>Tipo</i>	Troncal/Obligatoria (4+2 Créditos LRU)	Básico (1º Ciclo)	
<i>Coeficientes</i>	Practicidad 3 (Estimado)	Agrupamiento 2 (Estimado)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		5.3 ECTS (133 horas)
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 30 %	Seminario-Lab.: 10 %	Tutoría ECTS: 5 %
	40	14	6
<i>Descriptor</i> <i>(según BOE)</i>	Introducción a la Termodinámica y Cinética. Electroquímica y Química de Superficies		

*Contextualización profesional**

Conexión con los perfiles profesionales de la Titulación

La Ingeniería Química es un título de Grado Superior destinado a la formación completa de profesionales dirigidos a su participación en los sectores Industrial (mayoritariamente) y de Servicios.

Respecto del sector **Industrial**, existe una gran demanda de profesionales para cubrir las necesidades de la Industria Química, en la cuál se pueden distinguir diferentes aspectos o subperfiles:

- a) Obtención de productos químicos y preparación de sustancias utilizadas en manufactura de productos de consumo o en tecnología de consumo.
- b) Diseño, construcción y operaciones de las plantas de producción y su mantenimiento.
- c) Organización, dirección y ejecución de las tareas de producción en instalaciones industriales complejas como las citadas en los apartados anteriores.
- d) Aplicación, organización diseño y puesta a punto de las operaciones necesarias para el manejo de materiales e instrumentación en el Laboratorio Químico.
- e) Toma de conciencia de las responsabilidades correspondientes a la preservación del medio ambiente y la mejora de la calidad de vida de la población de la zona de influencia de las industrias químicas.
- f) Manejo de las nuevas tecnologías y desarrollo de capacidades de organización y distribución de tiempos y tareas del personal bajo su responsabilidad. Capacidad de liderazgo.
- g) Desarrollo de destrezas para la resolución de problemas con información cualitativa y cuantitativa.
- h) Adquisición de destrezas en relaciones interpersonales y de trabajo en grupo.

Por lo que se refiere al sector **Servicios**, se debe tener en cuenta que una parte apreciable de los titulados en Ingeniería Química desempeñaran tareas docentes, investigadoras , de asesoría y consultoría, comerciales, técnicos, representantes, etc., lo que permite apreciar diversos subperfiles:

- a) Desarrollo de aplicaciones tecnológicas y búsqueda y desarrollo de nuevos productos.
- b) Puesta en marcha y desarrollo de investigaciones y estudios detallados en el campo de la Química.
- c) Adquisición de habilidades computacionales en relación a problemas químicos, de interpretación de datos obtenidos mediante la observación y de relación con las teorías científicas apropiadas.
- d) Aspectos d) a h) reseñados más arriba referidos al sector Industrial.

Otras consideraciones de interés

Capacidad de sistematización y difusión de las capacidades citadas tanto en relación con el sector Industrial cómo el de Servicios.

*Contextualización curricular**

Conexión con las competencias genéricas y específicas del Título

El Plan de Estudios vigente para la titulación de Ingeniería Química entró en funcionamiento el curso 1998-1999 (resolución 26082 del 22 de octubre de 1988; B.O.E. del 12 de noviembre de 1998) con un total de 338.5 créditos, correspondientes 202.5 al primer ciclo de la titulación, de los cuales 139.5 son de materias troncales, 39 de obligatorias, 6 de optativas y 18 de libre configuración. Actualmente no existe Libro Blanco para la Titulación de Ingeniería Química.

La asignatura troncal **Química Física** se imparte en el primer cuatrimestre del segundo curso de la titulación, presentando los siguientes descriptores según B.O.E.: Introducción a la Termodinámica, Cinética, Electroquímica y Química de Superficies. Esta asignatura aborda aspectos teóricos fundamentales de la Química Física que tienen, a su vez, una importante componente práctica, lo que hace necesario destinar una parte importante de su duración a la resolución de problemas numéricos.

Las competencias específicas del Título con las que se vincula principalmente la asignatura son las siguientes:

- 1.- Conocer y comprender los principios, conceptos y teorías básicas en la ingeniería química
- 2.- Manipular adecuadamente la instrumentación básica y el equipamiento científico específico empleado por los ingenieros químicos
- 3.- Interpretar, analizar y evaluar los datos procedentes de observaciones y experiencias en laboratorios
- 4.- Proyectar, ejecutar y dirigir instalaciones propias de la industria química
- 5.- Realizar y dirigir estudios y trabajos relacionados con la ingeniería química
- 6.- Adquirir la capacidad crítica y creativa sobre fenómenos y procesos industriales
- 7.- Alcanzar la capacidad de relacionar la ingeniería química con otras disciplinas
- 8.- Saber transmitir (oralmente y por escrito) los conocimientos adquiridos en la titulación
- 9.- Aplicar la teoría a la práctica, a fin de resolver problemas tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa
- 10.- Capacidad de obtener información (búsquedas bibliográficas) incluyendo el manejo de recursos informáticos (Internet, software, etc.)
- 11.- Adquirir la capacidad para investigar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico al diseño, instalación y control de plantas químicas

Interrelaciones con otras materias

La asignatura se relaciona con algunas asignaturas del Plan de Estudios del título, tanto anteriores a esta materia como simultáneas y posteriores a la misma. La Química Física precisa y recoge conceptos de las asignaturas de primer curso Enlace Químico y Estructura de la Materia, Química General, Fundamentos Físicos de la Ingeniería y Matemáticas. Por otra parte, aporta conceptos necesarios para el desarrollo de las asignaturas de segundo y tercer cursos Química Analítica, Termodinámica y Cinética Química Aplicadas y Técnicas Experimentales y Computacionales en Química.

*Contextualización personal**

Itinerarios de procedencia y requisitos formativos de los alumnos

La asignatura está ubicada por el Plan de Estudios en el primer cuatrimestre del Segundo Curso del título de Ingeniero Químico, por lo que sus alumnos son mayoritariamente de segundo aunque hay un número significativo que está matriculado en tercero, bien por haber suspendido o por no haberse matriculado anteriormente; no obstante hay un porcentaje entre 5 y 10% de alumnos que están matriculados en cursos del Segundo Ciclo del Título y en esta asignatura. Los alumnos de Ingeniería Química suelen ser completamente vocacionales, habiendo elegido la carrera en primera opción en su acceso a la Universidad mayoritariamente (la nota de corte ha ido descendiendo con el tiempo, pero esta fue una de las Titulaciones más demandadas de la Facultad de Ciencias, llegando a cubrirse el “*numerus clausus*” los primeros años) y al no existir un régimen de incompatibilidades pueden matricularse de la asignatura sin tener superadas algunas materias que parece útil que hayan cursado, principalmente Fundamentos Físicos de la Ingeniería y Matemáticas y, en menor medida Química General y Enlace Químico y Estructura de la Materia, todas asignaturas de primer curso.

Básicamente, los conocimientos previos fundamentales deseables para los alumnos de la asignatura son:

- * Nociones elementales de cálculo integral y diferencial, límites, ecuación de la recta,...
- * Nociones básicas de termodinámica y electricidad.
- * Fundamentos de los distintos tipos de equilibrios químicos, oxidación-reducción, química orgánica básica
- * Nociones muy elementales de estructura atómica y molecular

Otras consideraciones de interés

Aunque no es imprescindible, es deseable que el alumno matriculado en la asignatura sepa manejar una calculadora científica y una hoja de cálculo, navegar por Internet para la realización de búsquedas de información y manejar la bibliografía científica básica.

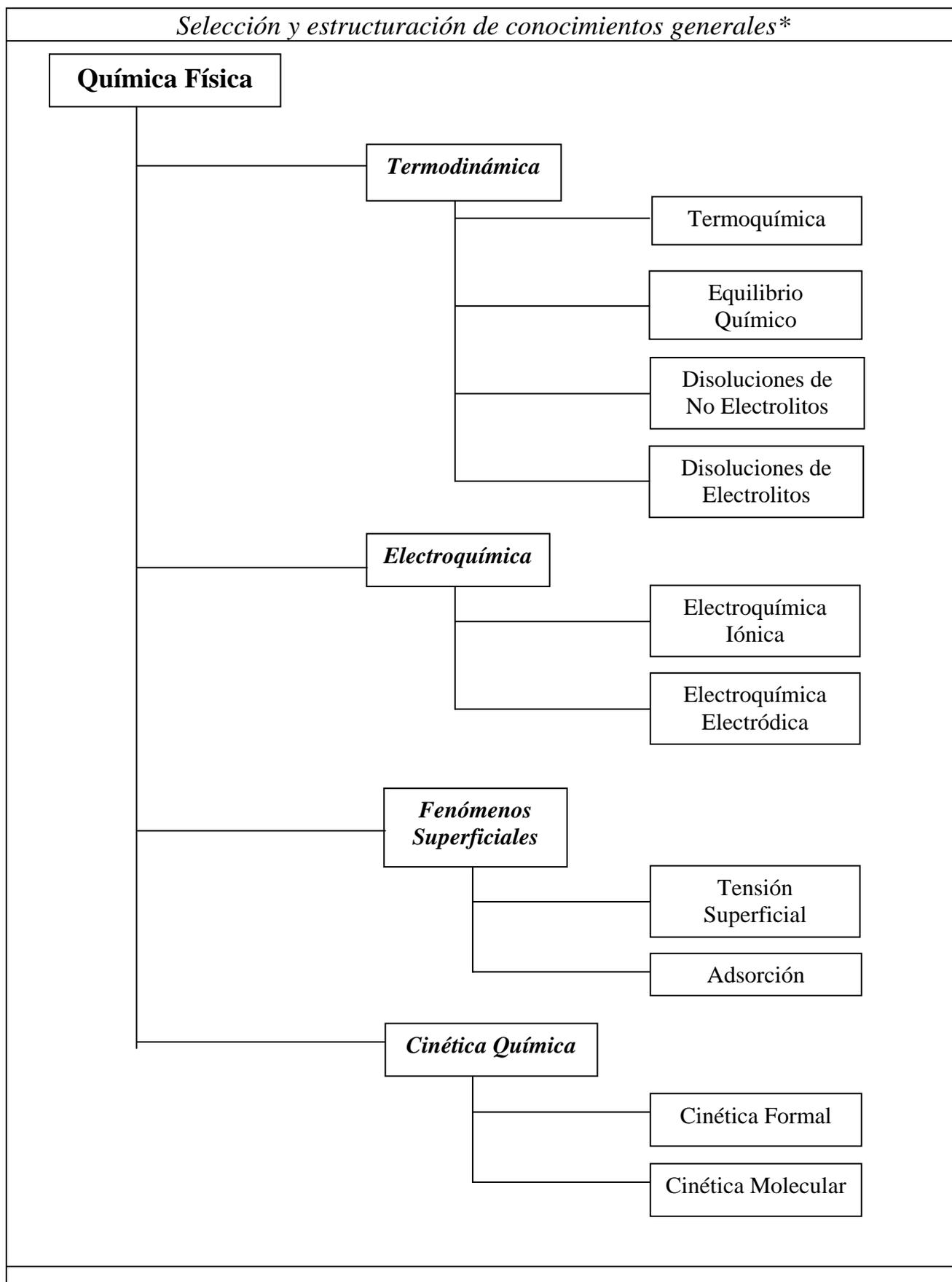
Relacionado con estos últimos aspectos (Internet y bibliografía) y debido a la cantidad de información que se publica por ambos medios en inglés, es deseable que el alumno de la asignatura sea capaz de leer un texto en inglés y pueda comprenderlo y traducirlo.

II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CETⁱ</i>
1. Familiarizarse con los conceptos, nomenclaturas y unidades más usuales en Química Física	1, 3, 7, 8, 9
2. Aprender las técnicas químico-físicas para el análisis, determinación, identificación y caracterización de sistemas y procesos químicos	1, 2, 9, 10, 11
3. Conocer y diferenciar magnitudes termodinámicas, relacionarlas con los procesos químicos	1, 3, 5, 7, 9, 11
4. Conocer las características de los equilibrios químicos, las expresiones de sus constantes y la influencia de magnitudes termodinámicas	1, 3, 5, 7, 9, 11
5. Conocer y diferenciar el comportamiento de disoluciones ideales, reales y de electrolitos	1, 3, 5, 7, 9, 11
6. Conocer el comportamiento de las propiedades de conducción de la corriente eléctrica por disoluciones de electrolitos	1, 3, 5, 7, 9, 11
7. Analizar y clasificar las células electroquímicas, identificando sus componentes y evaluando las propiedades y magnitudes relacionadas.	1, 3, 5, 7, 9, 11
8. Familiarizarse con los principales fenómenos superficiales	1, 3, 5, 7, 9, 11
9. Caracterizar la forma de adsorción de gases y líquidos sobre la superficie de sólidos. Identificación de isothermas	1, 3, 5, 7, 9, 11
10. Conocer la cinética de reacciones químicas elementales y el efecto de la temperatura sobre la velocidad de la reacción	1, 3, 5, 7, 9, 11
11. Aproximarse a las teorías cinéticas principales	1, 6, 11

<i>Relacionados con otras competencias personales y profesionales</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
12. Saber analizar y comparar teorías, estableciendo similitudes y diferencias	1, 3, 6
13. Saber resumir conceptos, destacando sus aspectos fundamentales	1, 8
14. Aplicar teorías conocidas a la resolución de problemas numéricos que se rigen por las mismas	1, 9
15. Saber expresar por escrito los conocimientos adquiridos	8
16. Capacidad de búsqueda de información	10
17. Capacidad para afrontar problemas y saber analizar los resultados obtenidos	3, 11
18. Capacidad de proyección, ejecución y dirección de industrias químicas	4

III. Contenidos



<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>	
Introducción a la Química Física	
<i>I. Termodinámica</i>	
I.1.- Termoquímica	
I.2.- Equilibrio Químico	
I.3.- Disoluciones de No Electrolitos	
I.4.- Disoluciones de Electrolitos	
<i>II. Electroquímica</i>	
II.1.- Electroquímica Iónica	
II.2.- Electroquímica Electrónica	
<i>III. Química de Superficies</i>	
III.1.- Tensión Superficial	
III.2.- Adsorción	
<i>IV. Cinética Química</i>	
IV.1.- Cinética Formal	
IV.2.- Cinética Molecular	

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	<i>Procedencia</i>
Cálculo integral, diferencial, límites, ecuación de la recta	Rq	Todos	Matemáticas (1º)
Termodinámica y Electricidad	Rq	I.1-I.4, III.1, IV.2	Fundamentos Físicos de la Ingeniería (1º)
Equilibrios químicos, oxidación-reducción	Rq	I.2, II.2	Química General (1º)
Estructura atómica y molecular	Rq	I.3, I.4, III.1, IV.2	Enlace Químico y Estructura de la Materia (1º)

IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipoⁱⁱ</i>		<i>Dⁱⁱⁱ</i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la Asignatura y forma de trabajo	GG	C-E	1	Todos	-
2. Exposición del Tema “Introducción a la Química Física”	GG	T	1	Int. Q. F.	1, 2, 12, 14
3. Estudio del Tema explicado	NP	T	0.5	Int. Q. F.	1, 2, 12, 14
4. Exposición del Tema I.1 “Termoquímica”	GG	T	2	I.1	1, 3, 12-14
5. Resolución de Problemas del Tema “Termoquímica”	S	P	1	I.1	1, 3, 12-14
6. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	3	I.1	1, 3, 12-17
7. Exposición del Tema I.2 “Equilibrio Químico”	GG	T	2.5	I.2	1, 4, 12-14
8. Resolución de Problemas del Tema “Equilibrio Químico”	S	P	1.5	I.2	1, 4, 12-14
9. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	4	I.2	1, 4, 12-17
10. Tutorización y evaluación de los Temas I.1 y I.2	Tut.	T-P, C-E	1	I.1-I.2	1, 3, 4, 12-17
11. Exposición del Tema I.3 “Disoluciones de No Electrolitos”	GG	T	6.5	I.3	1, 5, 12-14
12. Resolución de Problemas del Tema “Disoluciones de No Electrolitos”	S	P	2.5	I.3	1, 5, 12-14
13. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	10.5	I.3	1, 5, 12-17
14. Exposición del Tema I.4 “Disoluciones de Electrolitos”	GG	T	3	I.4	1, 5, 12-14
15. Resolución de Problemas del Tema “Disoluciones de Electrolitos”	S	P	1.5	I.4	1, 5, 12-14
16. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	6	I.4	1, 5, 12-17
17. Tutorización y evaluación de los Temas I.3 y I.4	Tut.	T-P, C-E	1	I.3-I.4	1, 5, 12-17
18. Exposición del Tema II.1 “Electroquímica Iónica”	GG	T	5	II.1	1, 6, 12-14
19. Resolución de Problemas del Tema “Electroquímica Iónica”	S	P	1.5	II.1	1, 6, 12-14
20. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	7	II.1	1, 6, 12-17
21. Tutorización y evaluación del Tema II.1	Tut.	T-P, C-E	1	II.1	1, 6, 12-17
22. Exposición del Tema II.2 “Electroquímica Electrónica”	GG	T	5	II.2	1, 7, 12-14
23. Resolución de Problemas del Tema “Electroquímica Electrónica”	S	P	2.5	II.2	1, 7, 12-14
24. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	8	II.2	1, 7, 12-17
25. Tutorización y evaluación del Tema II.2	Tut.	T-P, C-E	1	II.2	1, 7, 12-17

26. Exposición del Tema III.1 “Tensión Superficial”	GG	T	3	III.1	1, 8, 12-14
27. Resolución de Problemas del Tema “Tensión Superficial”	S	P	1.5	III.1	1, 8, 12-14
28. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	4	III.1	1, 8, 12-17
29. Exposición del Tema III.2 “Adsorción”	GG	T	2	III.2	1, 9, 12-14
30. Resolución de Problemas del Tema “Adsorción”	S	P	1	III.2	1, 9, 12-14
31. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	2	III.2	1, 9, 12-17
32. Tutorización y evaluación de los Temas III.1 y III.2	Tut.	T-P, C-E	1	III.1-III.2	1, 8, 9, 12-17
33. Exposición del Tema IV.1 “Cinética Formal”	GG	T	3	IV.1	1, 10, 12-14
34. Resolución de Problemas del Tema “Cinética Formal”	S	P	1	IV.1	1, 10, 12-14
35. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	4	IV.1	1, 10, 12-17
36. Exposición del Tema IV.2 “Cinética Molecular”	GG	T	2	IV.2	1, 11-14
37. Estudio del Tema explicado y resolución de problemas adicionales	NP	T-P	2	IV.2	1, 11-17
38. Tutorización y evaluación de los Temas IV.1 y IV.2	Tut.	T-P, C-E	1	IV.1-IV.2	1, 10-17
39. Estudio y preparación de exámenes	NP	T-P	22	Todos	Todos
40. Examen Final	GG	C-E	4	Todos	Todos

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>			<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>	
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./Evaluac.	40	5	-	5	10
	Teóricas	40	35	29	35	35
	Prácticas	40	-	-	-	-
	Subtotal	40	40	29	40	45
Seminario-Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./Evaluac.	20	-	-	-	7
	Teóricas	20	-	-	-	-
	Prácticas	20	14	22	28	14
	Subtotal	20	14	22	28	21
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./Evaluac.	5	6	6	48	12
	Teóricas	5				
	Prácticas	5				
	Subtotal	5				
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1	-	22		16
Totales			60 (2.4 ECTS)	73 (2.9 ECTS)	116	94
						210

*Otras consideraciones metodológicas**

Recursos y metodología de trabajo en las actividades presenciales, semi-presenciales y no presenciales

*** Clases Teóricas:**

Con antelación al inicio de cada tema, el alumno dispondrá de un esquema o programa de los contenidos del mismo, incluyendo la bibliografía empleada por el Profesor en su preparación, los propios contenidos del tema (apuntes del Profesor) y todo el material complementario que se utilice en su impartición: transparencias o presentaciones tipo PowerPoint, tablas de valores, gráficas, etc...

Los alumnos deberán participar en las clases teóricas, para lo cuál habrá aspectos del tema que no se completen en los apuntes ni en clase y deberán ser atendidos por el alumno.

Pero de forma más fundamental, el alumno deberá completar su comprensión de los temas analizando los aspectos de mismo que no se desarrollen en clase, utilizando para ello los apuntes del Profesor y la bibliografía recomendada.

*** Clases de Problemas:**

Se facilitará copia de los enunciados de los problemas que se realicen en clase, con sus soluciones numéricas y copia del material complementario necesario para la comprensión de los problemas: gráficos, tablas de valores, ajustes lineales. Este material se pondrá a disposición de los alumnos con antelación suficiente para que pueda ser trabajado por ellos simultáneamente con el desarrollo del tema en clase.

Además se facilitará un conjunto adicional de problemas con sus resultados finales para resolución por parte del alumno.

*** Otro material:**

Se les proporcionarán exámenes de la asignatura correspondientes a años anteriores para su análisis y resolución por parte de los alumnos

Adicionalmente se deberá hacer trabajo de complementación de los temas revisando la bibliografía recomendada e incluso la que el alumno considere adecuada según su propio criterio, debiendo entregar posteriormente el resultado de este trabajo en la forma adecuada.

Recursos y metodología de trabajo para los alumnos que no han alcanzado los requisitos

Considerando el material puesto a disposición de los alumnos en el desarrollo del curso, aquellos que no superan la asignatura fundamentalmente deben intensificar su trabajo con dichos materiales, recurriendo con la frecuencia que sea necesaria a sesiones adicionales de tutoría que pueden llegar a ser personalizadas.

Recursos y metodología de trabajo para desarrollar competencias transversales

Todo aquel material que sea requerido para su entrega por parte del alumno deberá permitir el desarrollo de estas competencias, sirviendo para poner de manifiesto las habilidades del alumno en cuanto a capacidad de expresión (oral y escrita), utilización de recursos tecnológicos (ordenadores, procesadores de texto, hojas de cálculo, paquetes gráficos, Internet, búsquedas informáticas) y , eventualmente, en capacidad de relación con otras personas y de liderazgo de grupos.

V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>		<i>Vinculación*</i>	
Descripción		<i>Objetivo</i>	<i>CC^{iv}</i>
Cuestiones intercaladas en las explicaciones de las clases teóricas		1-11, 17	5 %
Análisis y preparación de los aspectos de cada tema no desarrollados en clase		1-11, 12, 13, 15-17	15 %
Resolución de problemas planteados en seminarios		1-10, 12, 14	15 %
Conocimiento de la materia, correcto planteamiento de las respuestas, forma de expresión y presentación del examen		Todos	65 %
Opcionalmente, capacidad de explicación oral de aspecto relacionado con el programa y discutido ante el conjunto de alumnos u el profesor		1-10, 12, 13, 17	(10%)

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Seminarios y Tutorías ECTS	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de cuestiones teóricas y desarrollo de aspectos complementarios de los temas • Problemas numéricos resueltos 	20 % 15 %
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> • Examen final escrito formado por preguntas tipo test, cuestiones cortas, preguntas y problemas numéricos de todos los temas del programa 	65 %
Examen final	<ul style="list-style-type: none"> • Opcionalmente, exposición oral de una cuestión relacionada con el programa 	(10%)

VI. Bibliografía

<i>Bibliografía de apoyo seleccionada</i>
* I. N. LEVINE, “Fisicoquímica”, 2 vol., 5ª Ed., McGraw-Hill, Madrid (2004). * J. BERTRAN y J. NÚÑEZ, coords., “Química Física”, 2 vol., Ariel, Barcelona, (2002). * P. W. ATKINS, “Química Física”, 6ª Ed., Omega, Barcelona (1998). * M. DÍAZ PEÑA y A. ROIG MUNTANER, “Química Física”, vol. 2, Alhambra, Madrid (1975). * R. S. BERRY, S. A. RICE y J. ROSS, “Physical Chemistry”, 2 nd Ed., Oxford Univ. Press, N. York, (2000). * P. W. ATKINS y J. de PAULA, “The Elements of Phys. Chemistry”, Oxford U. P., 4ª Ed., Oxford (2005). * D. W. BALL, “Fisicoquímica”, Thomson, México D.F. (2004).
<i>Bibliografía o documentación de lectura obligatoria*</i>
* Apuntes del Profesor. * Material complementario de cada tema (elaborado por el Profesor)
<i>Bibliografía o documentación de ampliación, sitios web...*</i>
* G. K. VEMULAPALLI, “Physical Chemistry”, Prentice-Hall Internat., Englewood Cliffs (N.J.) (1993). * G. W. CASTELLAN, “Fisicoquímica”, F. E. Interamericano, Bogotá (1975). * W. J. MOORE, “Química Física”, 2 vol., Urmo, Bilbao (1977). * R. CHANG, “Physical Chemistry for the Chemical and Biolog. Sci.”, Univ. Sci. Books, Sausalito (2000). * J. A. RODRIGUEZ RENUNCIO, J. J. RUIZ SÁNCHEZ, J. S. URIETA NAVARRO, “Termodinámica Química”, Síntesis, Madrid (1998). * J. O’M. BOCKRIS, A. K. N. REDDY, “Electroquímica Moderna”, Vol. 1, Reverté, Barcelona (1979). * J. KORYTA, J. DVOŘÁK, L. KAVAN, “Princ. of Electrochemistry”, 2 nd Ed., Wiley, Chichester (1993). * V. FRIED, H. F. HAMEKA, U. BLUKIS, “Physical Chemistry”, Collier-MacMillan, Nueva York (1977). * Y. GUERASIMOV, V. DREVIN, E. ERIOMIN, A. KISELIOV, V. LEBEDEV, G. PANCHENKOV, A. SHLIGUIN, “Curso de Química Física”, vol. 1, Mir, Moscú (1971). * A. W. ADAMSON, “Physical Chemistry of Surfaces”, 5 th Ed., Wiley, New York (1990). * S. R. LOGAN, “Fundamentos de Cinética Química”, Addison Wesley, Madrid (2000). * A. GONZÁLEZ UREÑA, “Cinética Química”, Síntesis, Madrid (2001). * J. RODRÍGUEZ VELASCO, F. SÁNCHEZ BURGOS Y M. DOMÍNGUEZ PÉREZ, “Lecciones de Cinética Química”, Publicaciones de la Universidad de Sevilla, Sevilla (1975).

Códigos.-

ⁱ *CET*: Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

ⁱⁱ *Tipos de actividades*: GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

ⁱⁱⁱ *D*: Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

^{iv} *CC*: Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).