

Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA
Códigos <i>Code</i>	202014
Facultad <i>Faculty</i>	Facultad de Ciencias Experimentales
Grados donde se imparte <i>Degrees it is part of</i>	Grado en Biotecnología
Módulo al que pertenece <i>Module it belongs to</i>	Química para las biociencias moleculares
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Termodinámica y cinética química
Departamento responsable <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Curso <i>Year</i>	2º
Semestre <i>Term</i>	1º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Obligatoria
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	A1

Clases presenciales del modelo de docencia A1 para cada estudiante: 31 horas de enseñanzas básicas (EB), 14 horas de enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) y 0 horas de actividades dirigidas (AD). Hasta un 10% de la enseñanza presencial puede sustituirse por docencia a distancia (también presencial, pero posiblemente asíncrona), de acuerdo con la programación de la Asignatura publicada antes del comienzo del curso.

Number of classroom teaching hours of A1 teaching model for each student: 31 hours of general teaching (background), 14 hours of theory-into-practice (practical group tutoring and skill development) and 0 hours of guided academic activities. Up to 10% of face-to-face sessions can be substituted by online teaching, in accordance with the course schedule published before it begins.

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNhO264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 1/11



2. Responsable de la Asignatura / *Course Coordinator*

Nombre <i>Name</i>	Alejandro Cuetos Menendez
Departamento <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Química Física
Categoría <i>Category</i>	Profesor Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	22.3.15
Teléfono <i>Phone</i>	954978182
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/acuemen
Correo electrónico <i>E-mail</i>	acuemen@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / *Academic Context*

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	<p>La Biotecnología consiste en el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor económico, sanitario o social para los humanos. Por este motivo el aprendizaje a nivel de Grado de la Biotecnología conlleva un dominio de conocimientos biológicos y químicos básicos que permitan a los estudiantes comprender los procesos tecnológicos en los que se utilizan organismos vivos.</p> <p>En la Memoria para la solicitud de verificación del título de graduado en Biotecnología por la Universidad Pablo de Olavide se contemplan (entre otras) las siguientes competencias generales: Comprender el método científico. Conocer, entender y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio y adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>Adquirir las habilidades experimentales básicas adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.</p> <p>Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.</p> <p>Demstrar una correcta visión integrada del proceso de I+D+i y ser capaz de interrelacionar y conectar los ámbitos del conocimiento que engloba la biotecnología, desde los principios biológicos y fisicoquímicos a los nuevos conocimientos científicos, para el desarrollo de aplicaciones concretas y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos de interés.</p>
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<p>Por otro lado, la Memoria recoge las siguientes competencias específicas:</p> <p>1. Conocer los Principios de la Termodinámica y su aplicación práctica al estudio termoquímico y termodinámico de una reacción</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNh0264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 2/11



	<p>y dominar el concepto termodinámico de equilibrio químico y de constante de equilibrio, así como saber identificar los factores de los que depende.</p> <p>2. Conocer las características comunes de los procesos fisicoquímicos de transporte: difusión, ósmosis, electroforesis, etc...</p> <p>3. Dominar el concepto de velocidad de reacción y constante de velocidad, así como saber identificar los factores de los que depende y saber describir las reacciones de transferencia protónica y electrónica y aplicar los conceptos termodinámicos a su comportamiento.</p> <p>4. Conocer los principios básicos de la química de superficies y de los fenómenos de adsorción y aplicar los conceptos termodinámicos y cinéticos a su descripción.</p> <p>El objetivo de la Asignatura de Termodinámica y Cinética Química, es el de desarrollar estas competencias y sentar las bases para el desarrollo del resto en asignaturas más avanzadas en los estudios del grado.</p> <p>Esta asignatura desarrolla pues una serie de competencias generales y específicas que se contemplan de forma explícita en la Memoria de Grado y que son importantes para la formación integral de los graduados y graduadas en biotecnología. Los objetivos concretos de esta asignatura es que los estudiantes dominen los siguientes puntos:</p> <p>Conocer el origen, el contenido y las implicaciones de los Principios de la Termodinámica.</p> <p>Dominar el concepto de potencial químico.</p> <p>Saber describir un Equilibrio de fases e interpretar un Diagrama de Fases.</p> <p>Entender la Termodinámica de las reacciones químicas y dominar el Cálculo termodinámico de constantes de equilibrio.</p> <p>Conocer las características fundamentales de la Termodinámica de biomoléculas en disolución.</p> <p>Conocer los Fenómenos fisicoquímicos de transporte: difusión, viscosidad y transporte de carga y de calor.</p> <p>Entender y dominar el formalismo cinético de las reacciones químicas: Ley de velocidad y ley integrada de velocidad.</p> <p>Entender un Mecanismo de reacción y como a partir de él deducir la Ley de velocidad: concepto de estado estacionario y de la etapa limitante.</p> <p>Entender los principios de la catálisis química y sus tipos: Catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.</p> <p>Conocer los principales procesos interfaciales y de adsorción.</p> <p>Conocer los factores que determinan la estabilidad y agregación de macromoléculas y coloides.</p>
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Recomendación: Haber cursado química, física y matemáticas en ESO y las Asignaturas de Química General, Física y Química Orgánica en el 1º curso del Grado en Biotecnología
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	La asignatura de Termodinámica y Cinética Química pertenece al módulo didáctico de Química para las biociencias moleculares perteneciente al bloque de Enseñanzas básicas. Esta asignatura beberá de muchos de los conocimientos adquiridos en la asignatura de Química General y servirá para proporcionar una base sólida para entender muchos de los sistemas bioquímicos en los que están

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNhO264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 3/11
			

basados la mayoría de los procesos biológicos y biotecnológicos.
(Bioquímica, Ingeniería, Procesos básicos, etc...)

4. Competencias / Skills

<p>Competencias básicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Basic skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio</p> <p>CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio</p> <p>CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía</p>
<p>Competencias generales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>General skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	<p>CG1 - Conocer y comprender los procesos biológicos generales desde un punto de vista molecular, celular, fisiológico y, en su caso, de comunidades, de los seres vivos.</p> <p>CG4 - Comprender el método científico. Conocer, entender y aplicar las herramientas, técnicas y protocolos de experimentación en el laboratorio y adquirir las capacidades de observación e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>CG5 - Adquirir las habilidades adecuadas a cada una de las materias impartidas, mediante la descripción, cuantificación, análisis y evaluación crítica de los resultados experimentales obtenidos de forma autónoma.</p> <p>CG6 - Trabajar de forma adecuada en un laboratorio biológico, químico o bioquímico, conociendo y aplicando las normativas y técnicas relacionadas con seguridad e higiene, manipulación de animales de laboratorio y gestión de residuos.</p> <p>CG9 - Desarrollar los métodos de adquisición, interpretación y análisis de la información biológica junto con una comprensión crítica de los contextos apropiados para sus uso, mediante el estudio de manuales, monografías, ensayos, artículos originales, etc.</p> <p>CG10 - Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros</p> <p>CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p> <p>CG27 - Demostrar una correcta visión integrada del proceso de I+D+i y ser capaz de interrelacionar y conectar los ámbitos del conocimientos que engloba la biotecnología, desde los principios biológicos y fisicoquímicos a los nuevos conocimientos científicos,</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019	
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFK1kruNh0264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA	4/11
				

	para le desarrollo de aplicaciones concretas y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos de interés.
Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i>	
Competencias específicas de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Specific competences of the Degree that are developed in the Course</i>	<p>CE1 - Conocer el origen atómico-molecular de las propiedades de la materia, incluyendo las sustancias puras, las mezclas y las disoluciones.</p> <p>CE2 - Conocer los Principios de la Termodinámica y su aplicación práctica al estudio termoquímico y termodinámico de una reacción y dominar el concepto termodinámico de equilibrio químico y de constante equilibrio, así como saber identificar los factores de los que depende.</p> <p>CE3 - Conocer las características comunes de los procesos fisicoquímicos de transporte: difusión, osmosis, electroforesis, etc.</p> <p>CE4 - Dominar el concepto de velocidad de reacción y constante de velocidad, así como saber identificar los factores de los que depende y saber describir las reacciones de transferencia protónica y electrónica y aplicar los conceptos termodinámicos a su comportamiento.</p> <p>CE5 - Conocer los principios básicos de la química de superficies y de los fenómenos de adsorción y aplicar los conceptos termodinámicos y cinéticos a su descripción.</p> <p>CE6 - Conocer los principales grupos funcionales orgánicos y las principales reacciones de síntesis orgánica.</p> <p>CE7 - Conocer los principales tipos de isomería en compuestos orgánicos y las principales técnicas de separación.</p> <p>CE8 - Saber que es un polímero, sus tipos y las principales reacciones de polimerización.</p> <p>CE10 - Conocer las bases de los métodos espectroscópicos para análisis químico cuantitativo y elucidación estructural de compuestos orgánicos.</p> <p>CE11 - Conocer los fundamentos de la Química Combinatoria.</p>
Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course, not included in the Degree's skills</i>	<p>Los objetivos concretos de esta asignatura es que los estudiantes dominen los siguientes puntos:</p> <p>Conocer el origen, el contenido y las implicaciones de los Principios de la Termodinámica.</p> <p>Dominar el concepto de potencial químico.</p> <p>Saber describir un Equilibrio de fases e interpretar un Diagrama de Fases.</p> <p>Entender la Termodinámica de las reacciones químicas y dominar el Cálculo termodinámico de constantes de equilibrio.</p> <p>Conocer las características fundamentales de la Termodinámica de biomoléculas en disolución.</p> <p>Conocer los Fenómenos fisicoquímicos de transporte: difusión, viscosidad y transporte de carga y de calor.</p> <p>Entender y dominar el formalismo cinético de las reacciones químicas: Ley de velocidad y ley integrada de velocidad.</p> <p>Entender un Mecanismo de reacción y como a partir de él deducir la Ley de velocidad: concepto de estado estacionario y de la etapa limitante.</p> <p>Entender los principios de la catálisis química y sus tipos: Catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNh0264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 5/11
			

Conocer los principales procesos interfaciales y de adsorción.
Conocer los factores que determinan la estabilidad y agregación de macromoléculas y coloides.

5. Contenidos de la Asignatura: temario / *Course Content: Topics*

PARTE I	INTRODUCCIÓN Y TERMODINÁMICA QUÍMICA
TEMA 1	INTRODUCCIÓN: ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA Y CONCEPTOS GENERALES
TEMA 2	DEFINICIONES BÁSICAS Y PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA
TEMA 3	SEGUNDO Y TERCER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA
TEMA 4	EQUILIBRIOS FÍSICOS Y TRANSICIONES DE FASE.
TEMA 5	EQUILIBRIO QUÍMICO Y CONSTANTES DE EQUILIBRIO.
PARTE II	CINÉTICA Y SISTEMAS COMPLEJOS
TEMA 6	PROCESOS DE TRANSPORTE
TEMA 7	TERMODINÁMICA DE DISOLUCIONES IÓNICAS Y TRANSFERENCIA ELECTRÓNICA.
TEMA 8	CINÉTICA QUÍMICA FORMAL
TEMA 9	CINÉTICA QUÍMICA MOLECULAR

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	<p>Se impartirán enseñanzas básicas y prácticas y de desarrollo. El desarrollo será a través de prácticas y resolución de problemas en clase.</p> <p>Se utilizarán transparencias, aula virtual, seminarios, tutorías personalizadas, prácticas de laboratorio, portafolios. Se realizan exámenes y además se controla el trabajo del alumno para evaluación continuada. En la guía docente que se entrega al alumno en webct se presenta una matriz de especificaciones para planificar la asignatura, con las distintas entregas a realizar por el alumno, las rúbricas etc.</p> <p>Se le proporcionan al alumno boletines de problemas con la correspondiente solución, además de diapositivas para ayudar a seguir el temario, y un resumen escrito de los distintos temas.</p>
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	En las clases EB se presentará brevemente la teoría y se procederá fundamentalmente a la resolución de problemas. Estos problemas se pondrán previamente a disposición del alumno
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	<p>Se realizarán cuatro prácticas de laboratorio</p> <p>Práctica 1.- Determinación del coeficiente de reparto del ácido acético entre una fase orgánica y otra acuosa</p> <p>Práctica 2 .- Extracción de la Caseína y determinación de punto Isoeléctrico</p> <p>Práctica 3 .- Cinética de la hidrólisis del acetato de metilo en medio ácido</p> <p>Práctica 4 .- Estudio numérico de la cinética de una reacción</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNh0264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 6/11



	<p>enzimática</p> <p>La asistencia a estas prácticas es obligatoria. Para aquellas que se realicen en laboratorio será necesario el uso de bata de laboratorio.</p> <p>Se realizará una sesión de poster-congreso. Consistirá en la elaboración, por grupos de 3-4 personas asignadas por sorteo, de un poster relacionado con Cinética enzimática, Biomoléculas, Interfases, Sistemas coloidales y cualquier otro tema en el que se ilustre la aplicación de la Termodinámica y la Cinética a problemas biológicos, bioquímicos y biotecnológicos. Este trabajo se presentará en una sesión de EPD a final de curso, donde los distintos grupos presentarán sus trabajos.</p>
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	

7. Criterios generales de evaluación / Assessment

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 35% de la calificación procede de la evaluación continua. El 65% de la calificación procede del examen o prueba final. A lo largo del curso se realizarán tres exámenes parciales donde el alumno tendrá que resolver un problema tipo de la asignatura. En clases posteriores se explicarán estos problemas haciendo hincapié en los aspectos que al corregir los exámenes se hayan detectado como peor entendidos. La nota de los seminarios cotará como el 25% de la nota final.</p> <p>a evaluación por sesión de poster-congreso se realizará mediante la elaboración, por grupos de 3-4 personas asignadas por sorteo, de un poster relacionado con Cinética enzimática, Biomoléculas, Interfases, Sistemas coloidales y cualquier otro tema en el que se ilustre la aplicación de la Termodinámica y la Cinética a problemas biológicos, bioquímicos y biotecnológicos. Los póster resultantes se expondrán públicamente en una sesión de 2 horas al final del semestre. La nota de póster resultará de la media de la nota de los profesores (50%) y la media de la nota de los demás estudiantes (50%). La elaboración de un artículo para la revista MoleQla que tenga una calidad suficiente para ser aceptado será valorado positivamente para la nota final. En todo caso, esta condición es necesaria para la obtención de la Matrícula de Honor. La nota del poster será el 10% de la nota final</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para aprobar la asignatura, permitiéndose solo una falta debidamente justificada. Según lo recogido en el artículo 8.2.d de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la UPO la asistencia a las prácticas de laboratorio queda excluida de la evaluación por prueba única. Para los alumnos que hayan realizado las prácticas de laboratorio en cursos anteriores la asistencia a las prácticas será voluntaria.</p> <p>El examen final de EB consistirá en la resolución de unos tres o cuatro problemas de los bloques A y B del temario</p> <p>El examen final de EPD-prácticas, consistirá en una pregunta por cada una de las prácticas y se podrá resolver con la ayuda de la</p>
--	---

	libreta de prácticas previamente elaborada por el estudiante. Al examen de prácticas solo se permitirá llevar material manuscrito.
Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i>	<p>Las distintas notas obtenidas a lo largo del curso se guardarán hasta la convocatoria de recuperación de curso. En la convocatoria de recuperación de curso se realizará el examen sobre las EB y/o sobre las prácticas de laboratorio (examen de prácticas) en caso de que alguno de ellos no se hubieran superado la nota requerida para aprobar en la convocatoria de febrero. El examen EB y EPD de 2ª convocatoria de recuperación de curso tendrá la misma validez que el de la convocatoria de curso. La nota de recuperación de curso considerará pues las notas previamente obtenidas por el estudiante en los elementos de evaluación continua tal y como ha sido detallado anteriormente.</p> <p>El alumno que tenga que presentarse a la convocatoria de recuperación de curso podrá solicitar realizar el examen EB y/o EPD aunque lo hubiera superado en la convocatoria de curso. Para ello deberá renunciar por escrito a las calificaciones de la convocatoria de curso correspondientes (EB y/o EPD). Esta renuncia deberá ser realizada por escrito antes del plazo de cierre de actas de la convocatoria de curso.</p> <p>Si un alumno no ha superado los requisitos para aprobar la asignatura en la convocatoria de curso y quiere renunciar a las notas de evaluación continua para la convocatoria de recuperación de curso, podrá hacerlo solicitándolo previamente por escrito. Al este alumno se le examinará mediante una prueba única que evaluará los conocimientos y competencias trabajadas tanto en sesiones EB como sesiones EPD. En este caso, para aprobar la asignatura será necesario obtener una puntuación mínima de 5 sobre 10 puntos. La nota obtenida constituirá el 100% de la evaluación.</p> <p>Para alumnos que no hayan seguido la evaluación continua se les aplicará lo recogido en el artículo 8-2-b para la convocatoria de recuperación de curso. En todo caso, según lo recogido en el artículo 8-2-d, la asistencia a las prácticas de laboratorio será obligatoria para aprobar la asignatura.</p>
Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i>	<p>Se activa a petición del alumno siempre y cuando éste esté matriculado en todas las asignaturas que le resten para finalizar sus estudios de grado, tal y como establece la Normativa de Progreso y Permanencia de la Universidad.</p> <p>Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única.</p> <p>Consistirá en un examen similar al de evaluación de EB.</p> <p>Si no se ha aprobado el examen de prácticas de laboratorio en alguna convocatoria tendrá que realizarse un examen de prácticas</p>
Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i>	<p>Durante la evaluación continua: Se corregirán los problemas del examen. Será necesario indicar el desarrollo en los cálculos, y se tendrá en cuenta la correcta presentación de los resultados con sus unidades</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Se corregirán los problemas del examen. Será necesario indicar el desarrollo en los cálculos, y se tendrá en cuenta la correcta presentación de los resultados con sus unidades</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Se corregirán</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkrUnhO264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 8/11
			

	los problemas del examen. Será necesario indicar el desarrollo en los cálculos, y se tendrá en cuenta la correcta presentación de los resultados con sus unidades
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)</p> <p><i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: En la sesión de poster se evaluará la profundidad de los contenidos tanto del poster como de la presentación, así como la claridad en la exposición. La nota de póster resultará de la media de la nota de los profesores (50%) y la media de la nota de los demás estudiantes (50%). La elaboración de un artículo para la revista MoleQla que tenga una calidad suficiente para ser aceptado será valorado positivamente para la nota final. En todo caso, esta condición es necesaria para la obtención de la Matrícula de Honor.</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): Para el examen de prácticas, se permitirá llevar al examen material manuscrito.</p> <p>El examen final de EPD-prácticas, consistirá en una pregunta por cada una de las prácticas y se podrá resolver con la ayuda de la libreta de prácticas previamente elaborada por el estudiante.</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Para el examen de prácticas, se permitirá llevar al examen material manuscrito.</p> <p>El examen final de EPD-prácticas, consistirá en una pregunta por cada una de las prácticas y se podrá resolver con la ayuda de la libreta de prácticas previamente elaborada por el estudiante.</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD)</p> <p><i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua:</p> <p>Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria):</p> <p>Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria):</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura</p> <p><i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: Para superar la asignatura es necesario conseguir al menos 5 puntos sobre 10 en la nota media, un mínimo de 4.0 puntos sobre 10 en el examen final EB y un mínimo de 4.0 sobre 10 en el examen de EPD-prácticas. Ello implica que es obligatorio presentarse al examen final EB y EPD-prácticas para superar la asignatura. Además será imprescindible obtener 6 puntos en el examen EB para optar a la calificación de Notable.</p> <p>2ª convocatoria: Para superar la asignatura es necesario conseguir al menos 5 puntos sobre 10 en la nota media, un mínimo de 4.0 puntos sobre 10 en el examen final EB y un mínimo de 4.0 sobre 10 en el examen de EPD-prácticas. Ello implica que es obligatorio presentarse al examen final EB y EPD-prácticas para superar la asignatura. Además será imprescindible obtener 6 puntos en el examen EB para optar a la calificación de Notable.</p>
<p>Material permitido</p> <p><i>Materials allowed</i></p>	<p>En los exámenes se permite el uso de calculadoras.</p> <p>En el examen de prácticas de laboratorio se permite todo tipo de material manuscrito.</p>
<p>Identificación en los exámenes</p> <p><i>Identification during exams</i></p>	<p>En cualquier momento de la realización de una prueba de evaluación los profesores podrán requerir la acreditación de la identidad de cualquier estudiante, mediante la exhibición de su carnet de estudiante, documento nacional de identidad, pasaporte u otro documento válido a juicio del examinador. Si no lo hiciese, el estudiante podrá continuar la prueba, que será calificada solo si la documentación es presentada en el plazo que el examinador establezca.</p>
<p>Observaciones adicionales</p>	<p>La nota media de la asignatura se extraerá a partir de las siguientes</p>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/ . Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkrUnhO264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 9/11
			

<i>Additional remarks</i>	<p>fórmulas:</p> <p>NOTA 1= 0.5 x Examen Final EB+ 0.15 x Examen Final EPD-prácticas + 0.25 x Controles parciales + 0.1 x Póster-Congreso NOTA 2= 0.75 x Examen Final EB+ 0.15 x Examen Final EPD-prácticas + 0.1 x Póster-Congreso</p> <p>La nota media de la asignatura será la mayor de las dos notas así calculadas</p>
---------------------------	--

Los estudiantes inmersos en un programa de movilidad o en un programa de deportistas de alto nivel, así como los afectados por razones laborales, de salud graves o por causas de fuerza mayor debidamente acreditadas, tendrán derecho a que en la convocatoria de curso se les evalúe mediante un sistema de evaluación de prueba única. Para ello, deberán comunicar la circunstancia al profesor responsable de la asignatura antes del fin del periodo docencia presencial.

Students enrolled in a mobility program or a program for high-level athletes, as well as students affected by work or serious health problems or reasons of force majeure duly accredited, will have the right to be evaluated during the first session through a single test evaluation system. To do this, they must report changes in their circumstances to the program coordinator before the end of the teaching period.

8. Bibliografía / Bibliography

Teoría	<ul style="list-style-type: none"> • P.W. Atkins y J. De Paula (2003) “Físicoquímica”, <i>Oxford University Press</i> • P.W. Atkins y J. De Paula (2006) “Physical chemistry for the Life Sciences”, <i>Oxford University Press</i> • P. Atkins (2001) “The elements of Physical Chemistry”, <i>Oxford University Press</i> • J. Bertrán Rusca y Javier Núñez Delgado (coords) (2002) “Química Física I y II”, <i>Ariel</i> • Gordon G (2007) “Physical chemistry for the Biological Sciences”, <i>John Wiley</i> • Y.A. Çengel y M.A. Boles (2001) “Termodinámica (I y II)”, <i>McGraw-Hill</i> • Criado Sancho, Manuel (2004) “Termodinámica Química y de los procesos irreversibles”, <i>Pearson Educación</i> • J. Rodríguez-Renuncio (2000) “Termodinámica Química”, <i>Editorial Síntesis</i> • S. R. Logan (2000) “Fundamentos de Cinética Química”, <i>Addison Wesley Publishing</i> • orge Ancheyta Juárez, Miguel ángel Valenzuela Zapata (2002) “Cinética Química para Sistemas Homogéneos (libro electrónico)”, <i>Publicación México : Instituto Politécnico Nacional</i> • Ken a Dill y Sarina BrombergKen a Dill y Sarina Bromberg “Molecular Driving Forces”, <i>Garland Science</i> • A. Peris (2006) “Curso de Termodinámica”, <i>Alhambra Universidad</i> • M.W. Zemansky y R.H. Dittman (1990) “Calor y termodinámica”, <i>Ed. McGraw-Hill</i>
Problemas	<ul style="list-style-type: none"> • María del Barrio Casado, Eduardo Bravo Guil, Francisco J. Lana, Pons, David O Pérez, Perez, et al “Problemas resueltos de termodinámica”, <i>Paraninfo</i>

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNh0264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA 10/11
			

- Hubert Lumbroso (2005) “Termodinámica: 100 problemas y ejercicios resueltos”, *Reverté*
- Julio Pellicer y José Antonio Manzanares (1996) “100 problemas de termodinámica”, *Alianza Editorial*
- M. M. Abbot, H. C. van Ness (1990) “Teoría y problemas de termodinámica”, *McGraw-Hill*
- .M. Lacalle, R. Nieto, M.C.Gonzalez (1993) “Problemas de termodinámica”, *E.T.S. de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid*
- Hubert Lumbroso (1979) “Termodinamica: 100 ejercicios y problemas resuelto”, *Ed. Reverté*
- J. Aguilar Peris, J. de la Rubia Pacheco (1971) “Problemas de termodinámica y mecánica estadística”, *Ed. Saber*
- E.Braun, E.T. Wait (1973) “Problemas programados de termodinámica”, *Ed. Reverté*

Se permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://portafirmas.upo.es/verificarfirma/>. Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide		FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFKlkruNhQ264vLPYMZTJLYdAU3n8j	PÁGINA	11/11
				