

Guía docente / *Course Syllabus*

2019-20

1. Descripción de la Asignatura / *Course Description*

Asignatura <i>Course</i>	FÍSICA
Códigos <i>Code</i>	202002
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>	Física, matemática e informática para las biociencias moleculares
Materia a la que pertenece <i>Subject it belongs to</i>	Física
Departamento responsable <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Curso <i>Year</i>	1º
Semestre <i>Term</i>	1º
Créditos totales <i>Total credits</i>	6
Carácter <i>Type of course</i>	Básica
Idioma de impartición <i>Course language</i>	Español
Modelo de docencia <i>Teaching model</i>	B1

Clases presenciales del modelo de docencia B1 para cada estudiante: 27 horas de enseñanzas básicas (EB), 18 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 B1 teaching model for each student: 27 hours of general teaching (background), 18 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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA	1/9




2. Responsable de la Asignatura / Course Coordinator

Nombre <i>Name</i>	María Carmen Gordillo Bargueño
Departamento <i>Department</i>	Sistemas Físicos, Químicos y Naturales
Área de conocimiento <i>Field of knowledge</i>	Física Aplicada
Categoría <i>Category</i>	Profesora Titular de Universidad
Número de despacho <i>Office number</i>	22.2.14
Teléfono <i>Phone</i>	957977937
Página web <i>Webpage</i>	https://www.upo.es/profesorado/cgorbar
Correo electrónico <i>E-mail</i>	cgorbar@upo.es

3. Ubicación en el plan formativo / Academic Context

Breve descripción de la asignatura <i>Course description</i>	Esta asignatura es de tipo eminentemente básico y tiene por objeto recopilar los conceptos de naturaleza física que van a ser necesarios en asignaturas de tipo más específico dentro del grado en Biotecnología, así como proveer al alumno de las herramientas fundamentales para interpretar los resultados experimentales obtenidos en un laboratorio de cualquier disciplina
Objetivos (en términos de resultados del aprendizaje) <i>Learning objectives</i>	<p>a) Deberán saber utilizar correctamente los sistemas de unidades y valorar adecuadamente los resultados obtenidos en cualquier experimento a partir del análisis de sus errores.</p> <p>b) Deberán tener una base adecuada de conocimientos de mecánica en general y de la mecánica de fluidos en particular para ser usada en problemas de ingeniería relacionados con la Biotecnología</p> <p>c) Deberán tener una base adecuada de conocimientos en electricidad, magnetismo, óptica y radioactividad para poder ser usada en la comprensión del funcionamiento de las técnicas instrumentales y analíticas necesarias en Biotecnología y en diversos fenómenos biológicos</p>
Prerrequisitos <i>Prerequisites</i>	No existen
Recomendaciones <i>Recommendations</i>	Los estudiantes deben estar seguros de poseer un mínimo de conocimientos matemáticos relacionados con la resolución de ecuaciones de primer y segundo grado, sistemas simples de ecuaciones lineales, trigonometría, logaritmos y determinantes.
Aportaciones al plan formativo <i>Contributions to the educational plan</i>	Dar al estudiante los conocimientos básicos necesarios para conocer e identificar los procesos físicos involucrados en cualquier contexto relacionado con la Biotecnología, así como sus bases físicas, especialmente en aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas.


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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA	2/9
				

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>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>CG13 - Ser consciente de la importancia del trabajo en equipo y potenciación de la discusión crítica de objetivos comunes.</p> <p>CG23 - Saber analizar, sintetizar y utilizar el razonamiento crítico en ciencia.</p> <p>CG24 - Comprensión de los mecanismos básicos de análisis y diseño de sistemas descendente y ascendente para la resolución de problemas y procesos complejos.</p>
<p>Competencias transversales de la Titulación que se desarrollan en la Asignatura <i>Transversal skills of the Degree that are developed in this Course</i></p>	
<p>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>	<p>CE24 - Tener una adecuada comprensión del concepto de medida en ciencia, incluyendo el uso correcto de los sistemas de unidades y el significado y manejo de los errores involucrados en cualquier medición.</p> <p>CE56 - Conocer e identificar los procesos físicos involucrados en cualquier contexto relacionado con la Biotecnología, así como sus bases Físicas, especialmente en aplicaciones relacionadas con la ingeniería y las técnicas analíticas.</p>
<p>Competencias particulares de la asignatura, no incluidas en la memoria del título <i>Specific skills of the Course,</i></p>	<p>El estudiante debe adquirir una comprensión suficiente de los siguientes epígrafes.</p> <p>Medición en ciencia: unidades y tratamiento de errores en el</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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA	3/9
				

<i>not included in the Degree's skills</i>	laboratorio. Principios de mecánica: estática y dinámica. Mecánica de Fluidos. Campos eléctrico y magnético. Ondas. Óptica. Principios de Física Nuclear: radioactividad.
--	---

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

TEMA 1	INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES
1.1	Metodología de la asignatura
1.2	Relación de la Física con las demás ciencias
1.3	Método científico.
TEMA 2	MECÁNICA
2.1	Movimiento en una dimensión
2.2	Movimiento uniformemente acelerado: caída libre
2.3	Tiro parabólico
2.4	Movimiento circular uniforme
2.5	Leyes de Newton
2.6	Gravitación. Peso
2.7	Rozamiento
2.8	Definición de trabajo
2.9	Relación entre trabajo y energía cinética
2.10	Fuerzas conservativas. Energía potencial
2.11	Principio de conservación de la energía
TEMA 3	FLUIDOS
3.1	Fluidos ideales
3.2	Principio de Arquímedes
3.3	Ecuación de continuidad
3.4	Ecuación de Bernoulli
3.5	Fluidos reales: viscosidad
3.6	Ley de Poiseulle
3.7	Tensión superficial
3.8	Mojado
TEMA 4	CAMPOS ELÉCTRICOS Y MAGNÉTICOS
4.1	Cargas eléctricas: historia, tipos y conservación
4.2	Ley de Coulomb
4.3	Principio de superposición
4.4	Campo eléctrico
4.5	Dipolos eléctricos
4.6	Potencial eléctrico
4.7	Corriente eléctrica
4.8	Intensidad de corriente
4.9	Ley de Ohm. Resistividad
4.10	Circuitos de corriente continua: Leyes de Kirchhoff
4.11	Fenómenos magnéticos: Fuerza de Lorentz

4.12	Espectrómetros de masas
TEMA 5	ONDAS. ÓPTICA
5.1	Movimiento ondulatorio
5.2	Tipos de ondas
5.3	Ecuación de ondas
5.4	Interferencia
5.5	Ondas estacionarias
5.6	Intensidad y potencia
5.7	Sonido. Intensidad del sonido: escala de decibelios
5.8	Ondas luminosas
5.9	Reflexión y refracción
5.10	Ecuación de las lentes
5.11	Ecuación del constructor de lentes
TEMA 6	FÍSICA NUCLEAR Y RADIOACTIVIDAD
6.1	El núcleo atómico
6.2	Reacciones nucleares: radiactividad
6.3	Datación de muestras orgánicas

6. Metodología y recursos / *Methodology and Resources*

Metodología general <i>Methodology</i>	De las 45 horas de clase presencial de la que consta la asignatura, las 27 correspondientes a las enseñanzas básicas (EB) se impartirán en grupos de hasta 60 personas en el aula. Las 18 horas de clase restantes, se dividirán en seis sesiones de tres horas dedicadas a enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD)
Enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching</i>	Constarán de exposiciones por el profesor y clases de problemas en las que se reforzarán los conceptos introducidos previamente. Es conveniente que los estudiantes sigan las clases utilizando una copia de las transparencias de Powerpoint que el profesor utilizará en clase. Esta copia será accesible directamente a través de la plataforma de docencia virtual. Las hojas de problemas se darán con anticipación y serán los mismos estudiantes los que deberán resolverlos en clase, bien individualmente en la pizarra o bien conjuntamente en grupos de varios estudiantes dirigidos por el profesor.
Enseñanzas prácticas y de desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice</i>	<p>En las primeras cinco secciones los estudiantes realizarán un proyecto cuyo objetivo de este proyecto es aprender a tratar los datos experimentales para que sean fiables y comprobar si se cumplen las leyes físicas correspondientes a las mediciones que se hagan en el laboratorio. Para ello, los estudiantes se dividirán en grupos de entre 4 y 6 personas, que trabajarán juntos durante esas cinco sesiones. La distribución de estas sesiones de prácticas será la siguiente:</p> <p>1ª semana. Medida en el laboratorio de diversas magnitudes con el fin de testar las leyes de movimiento y algunas propiedades de los fluidos. Cada grupo de estudiantes se dividirá en parejas con el fin de considerar la reproducibilidad o no de las medidas.</p> <p>2ª semana. Se explicarán los fundamentos de la teoría de errores y el concepto de correlación. Todos los cálculos y representaciones</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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA	5/9
				

	<p>gráficas se harán con el programa Excel, con lo que se explicará su uso en un conjunto de datos estándar.</p> <p>3ª semana. Se explicará cómo acotar los errores de medidas indirectas.</p> <p>4ª semana. Los estudiantes trabajarán en grupos bajo la supervisión del profesor para verificar si sus datos son compatibles con las correspondientes leyes del movimiento y de la mecánica de fluidos.</p> <p>5ª semana. Cada grupo dará una charla de aproximadamente veinte minutos en la que expondrá las principales conclusiones del proyecto realizado por su grupo. En la charla participarán todos los estudiantes en un orden aleatorio determinado por sorteo. Al final de la sesión el profesor podrá hacer preguntas con el fin de evaluar si todos los miembros del grupo han adquirido los conocimientos pertinentes. Esta sesión se complementará con una prueba individual sobre cálculo de errores.</p> <p>La asistencia a estas cinco sesiones es obligatoria.</p> <p>La sexta semana será un seminario de tres horas donde los estudiantes resolverán problemas del mismo tipo de los que constará su examen. La asistencia a esta sesión es optativa.</p>
<p>Actividades académicas dirigidas (AD) <i>Guided academic activities</i></p>	No tiene


7. Criterios generales de evaluación / Assessment

<p>Primera convocatoria ordinaria (convocatoria de curso) <i>First session</i></p>	<p>El 40% de la calificación procede de la evaluación continua. El 60% de la calificación procede del examen o prueba final. La evaluación continua consta de dos partes</p> <p>1. Nota de la defensa del proyecto realizado durante las EPD's. Cada grupo tendrá una nota para esta defensa, común para todos los miembros del grupo, y que estará en el intervalo 0-10. Esta nota se multiplicará por un coeficiente que irá de 0 a 1. Este coeficiente resulta de la evaluación anónima del trabajo del estudiante por los miembros de su grupo. Para obtenerla se pasará una encuesta a cada grupo en la que constarán todos sus miembros, y en la que el estudiante tendrá que asignar a cada uno de sus compañeros, incluyéndose él mismo, una nota de 0 a 1. Si todos sus compañeros han trabajado por igual, el estudiante deberá asignar a todos ellos una nota de 1. Si alguno ha trabajado menos, la nota deberá ser menor que 1, pudiendo llegar incluso a 0. El coeficiente multiplicativo para cada estudiante será la media de esas notas. A su vez, esta nota individual se multiplicará por el cociente entre el número de prácticas obligatorias a las que ha asistido y el total de prácticas, siempre y cuando la ausencia no esté justificada. La ponderación de este apartado en la calificación final de la asignatura será del 30%</p> <p>2. Una evaluación individual en la que los estudiantes deberán demostrar que han aprendido a calcular y redondear los errores de los datos experimentales. La evaluación de la prueba estará en el</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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA	6/9
				

	<p>intervalo 0-10, y su ponderación en la nota final será del 10% Examen final escrito de la parte teórica de la materia. En este examen no habrá temas a desarrollar y estará compuesto de problemas similares a los que se hayan hecho en clase. La puntuación será de 0 a 10 y contará un 60% en la nota final de la asignatura. Sin embargo, para que el estudiante supera la asignatura, la nota de este examen debe ser necesariamente igual o superior a 3.5. Si no es así, la asignatura se considerará suspensa, aunque el promedio general sea igual o superior a 5. En ese caso, la nota que aparecerá en actas será la nota del examen escrito.</p>
<p>Segunda convocatoria ordinaria (convocatoria de recuperación) <i>Second session (to re-sit the exam)</i></p>	<p>Si el estudiante no supera la asignatura en la convocatoria de febrero, en la convocatoria de julio habrá un nuevo examen final escrito de la parte teórica de la asignatura, de igual formato y con la misma ponderación del examen de febrero. El estudiante podrá elegir entonces si conserva la nota de la evaluación continua obtenida en febrero para la convocatoria de julio. Si decide conservarla, la nota total en esta convocatoria será la suma ponderada de la obtenida en el examen final de julio y la de la evaluación continua. Sin embargo, el alumno puede renunciar a esta última nota mediante un escrito firmado y dirigido al profesor que debe llegarle al menos diez días antes de la fecha fijada para el examen de la convocatoria de julio. En ese caso, el estudiante tendrá que realizar individualmente un Power Point similar al realizado en la convocatoria de febrero pero usando nuevos datos que le proporcionará el profesor. Aquellos alumnos que no hubieran realizado el Power Point en la convocatoria de febrero deberán también realizarlo individualmente para la convocatoria de recuperación, en las mismas condiciones que los que renuncian a su nota. La renuncia implica que además deberán realizar nuevamente el examen de errores. Si algún estudiante aprueba el examen de teoría pero suspende la evaluación continua y su nota final no llega a 5, tendrá derecho a conservar la parte del examen de teoría y hacer el correspondiente Powerpoint individual con nuevos datos.</p>
<p>Convocatoria extraordinaria de noviembre <i>Extraordinary November session</i></p>	<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. Se evaluará del total de los conocimientos y competencias que figuren en la guía docente del curso anterior, mediante el sistema de prueba única. Esta prueba única será del mismo tipo que los exámenes de la parte teórica de la asignatura, pero incluirá una pregunta sobre errores y otra sobre la interpretación de datos ajustados por mínimos cuadrados.</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas básicas (EB) <i>General teaching assessment criteria</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: No procede Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): La puntuación máxima a obtener en cada uno de los apartados de cada uno de los problemas del examen final se explicitará en el examen. Si el problema está bien planteado y bien resuelto, la nota obtenida será la máxima. Si el problema está bien planteado, pero mal resuelto numéricamente, la nota será un 60% de la máxima y si el problema está mal planteado, su calificación será cero. Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Igual que en la primera convocatoria</p>
<p>Criterios de evaluación de las enseñanzas prácticas y de</p>	<p>Durante la evaluación continua: Se utilizará la siguiente rúbrica</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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbJjJLYdAU3n8j	PÁGINA	7/9
				

<p>desarrollo (EPD) <i>Theory-into-practice assessment criteria</i></p>	<p>1. ¿Están los resultados de TODAS las medidas y TODOS los cálculos? Sí, está todo:5 puntos No, falta alguna cosa o los cálculos son erróneos :4 puntos Faltan bastantes datos (más del 20%): 0 puntos</p> <p>2. ¿Están calculados TODOS los errores y ESTÁN BIEN REDONDEADOS? Sí :1 punto No :0 puntos</p> <p>3. En el powerpoint ¿Están TODOS estos apartados? • Introducción • Método de medida • Materiales utilizados • Resultados • Conclusiones científicas Sí : 1 punto No: 0 puntos</p> <p>4. El powerpoint: ¿Está ordenado, se ve bien, se entiende bien? Sí : 1 punto No: 0 puntos</p> <p>5. ¿El grupo que expone domina la materia? Sí, los estudiantes contestan correctamente a las todas las preguntas del profesor:2 puntos La exposición está bien, pero el grupo no razona adecuadamente : 1 punto Alguno de los alumnos del grupo se limita a leer la exposición :0 puntos Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No procede Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): Si el estudiante tiene que realizar un Power Point individual, el profesor le citará para que lo exponga, evaluándole con los mismos criterios de la evaluación continua. Tendrá que hacer también de nuevo el examen de errores</p>
<p>Criterios de evaluación de las actividades académicas dirigidas (AD) <i>Criteria of assessment of guided academic activities</i></p>	<p>Durante la evaluación continua: No procede Durante el examen o prueba final (1ª convocatoria): No procede Durante el examen o prueba final (2ª convocatoria): No procede</p>
<p>Puntuaciones mínimas necesarias para aprobar la Asignatura <i>Minimum passing grade</i></p>	<p>1ª convocatoria: La nota total ponderada debe ser igual o superior a 5, aunque si la nota del examen teórico no es igual o superior a 3.5, la asignatura se considerará suspensa. La nota de actas será entonces la del examen teórico. 2ª convocatoria: Lo mismo que para la primera convocatoria.</p>
<p>Material permitido <i>Materials allowed</i></p>	<p>El único material permitido en los exámenes será una calculadora NO programable.</p>
<p>Identificación en los exámenes <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>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.</p>			
FIRMADO POR	Universidad Pablo de Olavide	FECHA	22/07/2019
ID. FIRMA	firma.upo.es	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA 8/9
			

Observaciones adicionales <i>Additional remarks</i>	
--	--

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

Manual	<ul style="list-style-type: none"> Giancoli, D.G (2002) “Física para universitarios. vol 1 y 2”, Prentice Hall
--------	---

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	ugJFK1kruNi+KPvWKh7UbjJLYdAU3n8j	PÁGINA 9/9
