



## 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> FÍSICA	<b>Código:</b> 58300
<b>Tipología:</b> BÁSICA	<b>Créditos ECTS:</b> 9
<b>Grado:</b> 383 - GRADO EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS	<b>Curso académico:</b> 2022-23
<b>Centro:</b> 1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR.	<b>Grupo(s):</b> 22 24
<b>Curso:</b> 1	<b>Duración:</b> AN
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> S
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> N

Profesor: <b>VICTORIANO FERNANDEZ VAZQUEZ</b> - Grupo(s): 22				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edif. Casiano de Prado/1.02	FÍSICA APLICADA	+34926052866	Victoriano.Fernandez@uclm.es	
Profesor: <b>RICARDO LOPEZ ANTON</b> - Grupo(s): 22				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Fac. CC y Tecnologías Químicas	FÍSICA APLICADA	926052782	ricardo.lopez@uclm.es	escribir un email para concertar una tutoría
Profesor: <b>ANGEL MARIA MARTINEZ GARCIA-HOZ</b> - Grupo(s): 22				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ETSI Agrónomos / 0.1	FÍSICA APLICADA	926051999	angelmaria.martinez@uclm.es	Lunes 13:30-14:30h Jueves 11:30-14:30h Viernes 9:30-11:30h o previa cita por mail

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Es recomendable haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física y Matemáticas del Bachillerato

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Para un estudiante de ciencias es imprescindible una base sólida de fundamentos de física, puesto que es esta disciplina la base de muchas aplicaciones en las que se profundizará en el grado. El objetivo es que el alumno comprenda los principios básicos de la mecánica, la termodinámica, el electromagnetismo y la óptica; y adquiera las habilidades que le permitan aplicarlos a situaciones diversas. En el apartado experimental, el alumno se familiarizará con el laboratorio de prácticas y aprenderá los rudimentos de la toma y representación de datos científicos de manera profesional, su análisis, el cálculo de errores y las operaciones con unidades físicas.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

## Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	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
E01	Adquirir los conocimientos básicos de química, matemáticas, física, que permitan estudiar la naturaleza de los alimentos, las causas de su deterioro y los fundamentos de su elaboración.
G02	Poseer una correcta comunicación oral y escrita. Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
G06	Dominar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a nivel de usuario, que permita trabajar en espacios virtuales, Internet, bases de datos electrónicas, así como con paquetes informáticos habituales (Microsoft Office).
G07	Poseer capacidad de organización y planificación, iniciativa, espíritu emprendedor y capacidad para trabajar en equipo. Poseer capacidad de resolución de problemas específicos del ámbito laboral y desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones.
G08	Conocer los principios y las teorías de las Ciencias básicas así como las metodologías y aplicaciones características de la química, física, biología y matemáticas que precisan para adquirir los conocimientos propios del Grado.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

## Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción
Desarrollar el razonamiento abstracto
Aprender a buscar y seleccionar información en el ámbito de la Física, a procesarla y presentarla adecuadamente tanto de forma oral como escrita, desarrollando su capacidad de síntesis, siendo crítico y objetivo.
Disponer de las magnitudes físicas básicas necesarias para enfrentarse a los conceptos de química y biología más avanzados que van a ir apareciendo a lo largo del grado, siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos.
Dominar la terminología básica científica así como el manejo de unidades y sus conversiones.
Familiarización con el trabajo de laboratorio: aprender a tomar medidas experimentales controlando las fuentes de error, cuantificar el alcance de éstos y expresar correctamente el resultado de una medición acompañando error y unidades.

Homogeneizar los conocimientos de Física de la clase, al tiempo que les proporciona la base mínima de física que todo científico debería tener. Aprender a utilizar software de análisis de datos para elaborar presentaciones profesionales de sus resultados experimentales. En general y de manera transversal, se suscitará y fomentará en el alumno todos aquellos valores y actitudes inherentes a la actividad científica.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Cinemática

#### Tema 2: Dinámica de una partícula

**Tema 2.1** Leyes de Newton y ecuación fundamental de la dinámica de traslación

**Tema 2.2** Movimiento circular

**Tema 2.3** Trabajo y energía

**Tema 2.4** Colisiones

#### Tema 3: Oscilaciones

**Tema 3.1** Movimiento armónico simple

**Tema 3.2** Movimientos armónicos no ideales

**Tema 3.3** Introducción a las ondas

#### Tema 4: Mecánica de fluidos

**Tema 4.1** Estática de fluidos

**Tema 4.2** Dinámica de fluidos y aplicaciones

**Tema 4.3** Rozamiento en un fluido: Stokes

**Tema 4.4** Sedimentación y centrifugación

#### Tema 5: Termodinámica

**Tema 5.1** Calorimetría

**Tema 5.2** Primer principio de la Termodinámica

#### Tema 6: Electroestática en el vacío

**Tema 6.1** Ley de Coulomb. Campo electrostático

**Tema 6.2** Flujo eléctrico. Ley de Gauss

**Tema 6.3** Potencial y energía potencial eléctrica

#### Tema 7: Electroestática en medios materiales y corriente eléctrica

**Tema 7.1** Conductores en equilibrio electrostático

**Tema 7.2** Polarización de un material dieléctrico

**Tema 7.3** Condensadores

**Tema 7.4** Corriente eléctrica. Ley de Ohm

**Tema 7.5** Fuerza electromotriz. Potencia eléctrica

**Tema 7.6** Circuitos. Leyes de Kirchhoff

#### Tema 8: Campo magnético estático

**Tema 8.1** Fuerza magnética sobre cargas libres y sobre corrientes

**Tema 8.2** Fuentes de campo magnético. Ley de Biot-Savart

**Tema 8.3** Circulación del campo magnético. Ley de Ampere

**Tema 8.4** Flujo de campo magnético. Ley de Gauss del campo magnético

#### Tema 9: Inducción electromagnética

**Tema 9.1** Ley de Faraday-Lenz

**Tema 9.2** Efectos de inducción sobre circuitos no cerrados

**Tema 9.3** Aplicaciones. El generador y el transformador

#### Tema 10: Óptica física

**Tema 10.1** El espectro electromagnético

**Tema 10.2** Propagación de la luz. Refracción y Reflexión

**Tema 10.3** Dispersión

**Tema 10.4** Polarización

**Tema 10.5** Interferencia

**Tema 10.6** Difracción

#### Tema 11: Introducción al laboratorio

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 E01 G02	2.2	55	N	-	Impartición de clases teóricas correspondientes al temario de la asignatura. Resolución de ejercicios prácticos tanto por el profesor como por los alumnos.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 E01 G02 G06 G07	0.6	15	S	S	En convocatoria extraordinaria, esta actividad se recuperará con una prueba adicional sobre los contenidos y procedimientos experimentales trabajados en el laboratorio.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	CB01 E01 G02	0.2	5	S	N	
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	E01 G02 G06 G07	0.4	10	N	-	
Otra actividad no presencial	Trabajo autónomo	E01 G02	3.75	93.75	N	-	Documentación, preparación, aprendizaje y resolución de casos

[AUTÓNOMA]							prácticos
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E01 G02	1.65	41.25	N	-	
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB01 E01 G02 G06 G07 G08	0.2	5	S	S	La prueba final consta de DOS PRUEBAS PARCIALES DIFERENCIADAS
<b>Total:</b>			<b>9</b>	<b>225</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 90</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 5.4</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 135</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas parciales	35.00%	42.50%	PRUEBA FINAL CORRESPONDIENTE A LOS TEMAS 1 A 5. Se realizará un examen parcial liberatorio al final del primer cuatrimestre. Los exámenes de las convocatorias ordinaria y extraordinaria constarán de dos parciales diferenciados que se evaluarán por separado y el alumno solo se examinará de la materia correspondiente a los parciales en los que no haya superado la nota mínima de 4 puntos. En las pruebas se valorarán la correcta comprensión de los conceptos básicos de la asignatura así como su aplicación en la resolución razonada de ejercicios de tipo práctico. (Actividad obligatoria y recuperable)
Pruebas parciales	35.00%	42.50%	PRUEBA FINAL CORRESPONDIENTE A LOS TEMAS 6 A 10. Se realizará un examen parcial liberatorio al final del segundo cuatrimestre. Los exámenes de las convocatorias ordinaria y extraordinaria constarán de dos parciales diferenciados que se evaluarán por separado y el alumno solo se examinará de la materia correspondiente a los parciales en los que no haya superado la nota mínima de 4 puntos. En las pruebas se valorarán la correcta comprensión de los conceptos básicos de la asignatura así como su aplicación en la resolución razonada de ejercicios de tipo práctico. (Actividad obligatoria y recuperable)
Otro sistema de evaluación	15.00%	0.00%	Actividades de evaluación varias: cuestionarios, resolución de problemas, seminarios,... (Actividad no obligatoria)
Realización de prácticas en laboratorio	15.00%	15.00%	En base a las memorias de prácticas entregadas y a la actitud mostrada por el alumno durante el trabajo experimental, se valorarán: - los resultados obtenidos con los cálculos y representaciones gráficas solicitadas, y el análisis crítico de los resultados - la redacción y presentación de la memoria - la aplicación en el laboratorio de los conocimientos previamente aprendidos sobre cálculo de errores - la destreza adquirida en el manejo de los equipos de medida así como del material de laboratorio - la actitud y el interés por el trabajo experimental - la utilización de software científico técnico- (Actividad obligatoria y recuperable)
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se realizarán dos exámenes parciales, uno en cada cuatrimestre. Los parciales permitirán liberar materia para los exámenes finales si su calificación es igual o superior a 4. El examen final constará de dos parciales diferenciados, y los alumnos deberán examinarse de los parciales en los que hayan obtenido una nota inferior a 4, opcionalmente también podrán examinarse para subir la nota de los parciales superados. Si se obtiene una nota igual o superior a 4 en ambos parciales y en el laboratorio, ya sea durante el curso o en la prueba final, se aplicarán los factores de ponderación anteriores ((35+35)% prueba, 15% laboratorio y 15% actividades) para obtener la nota final de la asignatura. Si no se cumplen las condiciones anteriores la nota final que aparecerá en el acta será la nota del examen final (media de los parciales) si está no es superior a 4 o 4 en caso contrario.

##### Evaluación no continua:

La prueba final constará de dos parciales diferenciados y en el caso de que no se haya obtenido la nota mínima de 4 en el laboratorio, una prueba adicional sobre los contenido y procedimientos tratados en el laboratorio. Si se obtiene una nota igual o superior a 4 en los dos parciales de la prueba final y en la prueba de laboratorio, se aplicarán los factores de ponderación anteriores ((42.5+42.5)% prueba y 15% laboratorio) para obtener la nota final de la asignatura. Si no se cumplen las condiciones anteriores la nota final que aparecerá en el acta será la nota de los parciales si está no es superior a 4 o 4 en caso contrario.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Mismos criterios que en la convocatoria ordinaria. Aquellos alumnos con una nota inferior a 4 en el laboratorio deberán realizar una prueba adicional sobre los contenidos y procedimientos trabajados en el laboratorio que debe superarse con calificación igual o superior a 4, para superar la asignatura.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

La nota de la convocatoria especial de finalización será el 85% de la nota del examen global mas el 15% de la nota del laboratorio. Si en el laboratorio se ha obtenido una nota inferior a 4 se realizará una prueba adicional sobre los contenidos y procedimientos tratados en el laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 11): Cinemática</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 26-09-2022	<b>Fin del tema:</b> 06-10-2022
<b>Tema 2 (de 11): Dinámica de una partícula</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	5.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 07-10-2022	<b>Fin del tema:</b> 28-10-2022
<b>Tema 3 (de 11): Oscilaciones</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3.25
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 31-10-2022	<b>Fin del tema:</b> 15-11-2022
<b>Tema 4 (de 11): Mecánica de fluidos</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3.25
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 16-11-2022	<b>Fin del tema:</b> 13-12-2022
<b>Tema 5 (de 11): Termodinámica</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6.25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	2.75
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 14-11-2022	<b>Fin del tema:</b> 13-01-2023
<b>Tema 6 (de 11): Electrostática en el vacío</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3.5
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 30-01-2023	<b>Fin del tema:</b> 19-02-2023
<b>Tema 7 (de 11): Electrostática en medios materiales y corriente eléctrica</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 14-02-2023	<b>Fin del tema:</b> 02-03-2023
<b>Tema 8 (de 11): Campo magnético estático</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	5.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5

Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 03-03-2023	<b>Fin del tema:</b> 14-03-2023
<b>Tema 9 (de 11): Inducción electromagnética</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	2
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3.75
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 15-03-2023	<b>Fin del tema:</b> 17-04-2023
<b>Tema 10 (de 11): Óptica física</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.25
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 18-04-2023	<b>Fin del tema:</b> 12-05-2023
<b>Tema 11 (de 11): Introducción al laboratorio</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9
Grupo 22:	
<b>Inicio del tema:</b> 30-01-2023	<b>Fin del tema:</b> 12-05-2023
<b>Comentario:</b> Las prácticas de laboratorio se desarrollarán en el segundo cuatrimestre según calendario publicado por la facultad: 20 a 24 de Febrero, 27 a 31 de Marzo y 10 a 15 Abril.	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	55
Otra actividad no presencial [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	93.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	10
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	41.25
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
<b>Total horas: 225</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Tipler, Paul Allen	Física para la ciencia y la tecnología. Vol. II Electricidad y magnetismo / Luz	Reverté	978-84-291-4430-7	2012	
Young, Freedman	Física universitaria Vol. II (Sears y Zemansky, 14ª ed)	Pearson	9786073244404	2019	Electromagnetismo, óptica y física moderna
Young, Freedman	Física universitaria Vol. I (Sears y Zemansky, 14ª ed)	Pearson	9786073244398	2019	Mecánica, ondas/acústica y termodinámica.
Ángel Peña Sainz y José Antonio García Pérez	Física 2 (Bachillerato)	McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.	978-84-481-7027-1	2009	2º Bachillerato
A. Pozas	Física y química 1 : [Bachillerato]	McGraw-Hill, Interamericana de España	84-481-3408-7	2005	1º Bachillerato
Burbano de Ercilla, Santiago	Problemas de física	Tébar	978-84-95447-27-2	2007	
González, Félix A. (González Hernández)	La física en problemas	Tebar Flores	84-7360-141-6	1995	
Hewitt, Paul G.	Física conceptual	Pearson Educación	970-26-0447-8	2004	
Serway, Raymond A.	Física para ciencias e ingenierías	International Thomson	970-686-423-7(v.1)	2009	
Tipler, Paul Allen	Física para la ciencia y la tecnología. Vol. I Mecánica / Oscilaciones y Ondas / Termodinámica	Reverté	978-84-291-4429-1	2012	
Young, Hugh D.	University physics : with modern physics technology update /	Pearson Education,	978-1-292-10031-9	2016	
Tipler, Paul Allen	Physics for scientists and engineers	W. H. Freeman	978-1-4292-0132-2 (v	2008	