

18-19

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA
MÉDICA

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



FÍSICA MODERNA

CÓDIGO 21153140



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



645002B72D075542A692FE2470BDD1D2

18-19

FÍSICA MODERNA
CÓDIGO 21153140

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA



Nombre de la asignatura	FÍSICA MODERNA
Código	21153140
Curso académico	2018/2019
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA MÉDICA
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

El propósito fundamental de esta asignatura es repasar algunos de los principales conceptos de la física clásica y moderna (otros se estudian en la asignatura *Electromagnetismo y Óptica*) y complementar de esta forma las bases físicas necesarias para asimilar los conocimientos requeridos en este máster. Se trata, pues, de volver a familiarizar al estudiante con los conceptos fundamentales de la física que en algún momento debió haber estudiado.

Física Moderna es una asignatura de adaptación, y por ello obligatoria, para aquellos estudiantes cuyo perfil de acceso es CC. de la Salud o CC. Biológicas.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para abordar con éxito la asignatura son necesarios unos conocimientos generales sobre física (magnitudes físicas y sus unidades), y conocimientos básicos sobre cálculo vectorial (operaciones básicas con vectores, descomposición, producto escalar y producto vectorial) y sobre cálculo diferencial (límites, derivación e integración, y representación de funciones).

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ALVARO GUILLERMO PEREA COVARRUBIAS
Correo Electrónico	aperea@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6651
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos	PEDRO CORDOBA TORRES
Correo Electrónico	pcordoba@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7141
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS



HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El Equipo Docente ofrecerá una completa tutorización de la asignatura a través de su **Curso Virtual**. Este curso virtual será la principal herramienta de comunicación entre el Equipo Docente y el alumno. A través del mismo, el Equipo Docente informará de los cambios, novedades, así como de cualquier otro aspecto sobre la asignatura que el Equipo Docente estime oportuno. Por consiguiente, es fundamental que todos los alumnos matriculados utilicen esta plataforma virtual para el estudio de la asignatura y, si ello no fuera posible, que se pongan en contacto con los profesores del Equipo Docente para que tengan constancia de esto y les faciliten el material necesario.

El horario de atención al alumno (de forma presencial o telefónica) es: **lunes**, excepto en vacaciones académicas, **de 16.00 a 20.00 horas**. En caso de que el lunes sea día festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo. Las consultas también pueden hacerse por correo electrónico a las direcciones de email de los profesores miembros del Equipo Docente.

Para cualquier tipo de consulta se recomienda utilizar los **foros de debate** habilitados en el **Curso Virtual** de la asignatura. Son revisados continuamente por el Equipo Docente y permiten una comunicación rápida y directa entre profesores y alumnos, y también entre los estudiantes.

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES

CG01 - Adquirir la capacidad de comprensión de conocimientos y aplicación en la resolución de problemas

CG02 - Desarrollar capacidad crítica, de evaluación, creativa y de investigación

CG03 - Adquirir capacidad de estudio, de autoaprendizaje, de organización y de decisión

CG04 - Dominar las habilidades y métodos de investigación relacionados con el campo de estudio



CG05 - Adquirir la capacidad de detectar carencias en el estado actual de la ciencia y tecnología

CG06 - Desarrollar la capacidad para proponer soluciones a las carencias detectadas

CG07 - Desarrollar la capacidad para proponer y llevar a cabo experimentos con la metodología adecuada, así como para extraer conclusiones y determinar nuevas líneas de investigación

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CE05 - Desarrollar la habilidad y destreza necesarias en la experimentación física para aplicar sus conocimientos físicos, teóricos y prácticos en la física médica

CE06 - Ser capaz de intercambiar información y responder a las necesidades expresadas por profesionales biomédicos, dentro de sus competencias como físico médico

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

El objetivo del curso es conseguir una comprensión cualitativa y cuantitativa de las leyes y principios físicos que gobiernan, en un nivel básico, los distintos fenómenos y procesos que podemos encontrarnos en el ámbito de la física médica. No nos interesaremos por los aspectos formales ni las demostraciones de estas leyes, aunque tampoco renunciaremos al rigor que se exige en toda interpretación o planteamiento físico de un problema.

CONTENIDOS

PARTE I MECÁNICA CLÁSICA

- TEMA 1. **Cinemática.**
- TEMA 2. **Dinámica.**
- TEMA 3. **Trabajo y Energía.**
- TEMA 4. **Sistemas de partículas y conservación del momento lineal.**
- TEMA 5. **Rotación, equilibrio estático y momento angular.**

PARTE II OSCILACIONES Y ONDAS

- TEMA 6. **Oscilaciones.**
- TEMA 7. **Propiedades elásticas en los sólidos.**
- TEMA 8. **Ondas. Propagación de ondas.**
- TEMA 9. **Ondas sonoras. Efecto Doppler.**



PARTE III TERMODINÁMICA

- TEMA 10. **Temperatura y calorimetría.**
- TEMA 11. **Primer Principio de la Termodinámica.**
- TEMA 12. **Segundo Principio de la Termodinámica.**

PARTE IV FÍSICA MODERNA

- TEMA 13. **Fundamentos de la física atómica.**

METODOLOGÍA

Para el estudio de la asignatura el Equipo Docente pondrá a disposición de los alumnos -a través del **curso virtual**, en **Materiales del curso/ Material Complementario**- unas **unidades didácticas** en las que se desarrollarán los contenidos teóricos de cada tema y cuya lectura es considerada obligatoria. Considerando que el estudiante ha cursado en algún momento una asignatura similar a ésta, creemos que el estudio de las unidades didácticas y la realización de los problemas y actividades prácticas propuestas por el Equipo Docente serán suficientes para alcanzar los objetivos de la asignatura. Por esta razón **no** se exigirá ningún libro en particular. Sin embargo, también somos conscientes de que los conocimientos previos sobre física pueden variar mucho de un estudiante a otro, razón por la cual recomendamos una extensa bibliografía con la que poder complementar el estudio de las unidades didácticas. Esta bibliografía se encuentra en el archivo **Bibliografía recomendada**, dentro de la sección **Materiales del curso**. Hemos comentado para cada libro las características que, a nuestro juicio, pueden resultar más interesantes. En cualquier caso, también suponemos que el alumno dispondrá de algún libro de física general con el que podrá perfectamente ampliar y complementar, a su criterio, el estudio de los contenidos propuestos en el temario y desarrollados en las unidades didácticas.

La parte teórica será complementada con una colección de cuestiones, ejercicios y problemas detalladamente resueltos para cada tema, que también será puesta a disposición de todos en el curso virtual de la asignatura (**Materiales del curso/ Material Complementario**). Esto permitirá al alumno poner a prueba los conocimientos adquiridos y calibrar, al mismo tiempo, el nivel exigido en la asignatura. Estos problemas y cuestiones serán de dos tipos: a) fundamentales, en los que se abordan casos ideales -esencialmente físicos-- y cuyo objetivo es aplicar los conceptos y leyes físicas exigidos en el temario; b) aplicados, en los que esos mismos conceptos deberán ser aplicados en casos prácticos relacionados con la Biología y la Física Médica.

Cuando el Equipo Docente lo considere oportuno, y previo aviso en el **Tablón de Noticias** del curso virtual, los contenidos de cada tema podrán ser complementados con ejemplos, casos prácticos u otro material auxiliar, y cuyo objetivo será ayudar a la comprensión de los principios físicos estudiados en el tema en cuestión, así como poner de relevancia su importancia en determinadas aplicaciones, fenómenos o procesos, relacionados con las



Ciencias de la Salud. De nuevo, este material aparecerá en **Materiales del curso/ Material Complementario.**

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable.

Criterios de evaluación

El **examen presencial** estará compuesto de cuestiones y problemas similares a los que se proponen en el curso virtual, y que deberán ser desarrollados con detalle. La calificación del examen presencial es sobre 7 puntos. La nota mínima en el examen para tener en cuenta las PECs y poder aprobar la asignatura es de 3,5 puntos.

% del examen sobre la nota final	70
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	7
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	3,5

Comentarios y observaciones

No está autorizado el uso de libros ni de ningún tipo de material auxiliar, salvo calculadora no programable. Se pretende que el alumno no reduzca su estudio a la memorización de fórmulas sino a la comprensión y correcta aplicación de los conceptos estudiados. Por esta razón, si para la resolución de algún problema se necesitara alguna fórmula o valor numérico que no sea fácil de recordar, dicho dato será indicado en la hoja del examen.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si
-------------------------	----

Descripción

La evaluación de esta asignatura está basada en el examen presencial (hasta 7 puntos) y en las PECs (hasta 3 puntos).

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	



PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si, PEC no presencial

Descripción

Las pruebas de evaluación continua (**PECs**) consistirán en un conjunto de tareas propuestas por el Equipo Docente que el estudiante deberá realizar de modo individual su domicilio, y cuyo objetivo es que el alumno aplique los conceptos teóricos adquiridos. Incluyen resolución de problemas, cuestiones aplicadas, trabajos de documentación y búsqueda bibliográfica.

Habrán 3 PECs, una por cada una de las tres primeras partes del temario:

Parte I: Mecánica Clásica (5 temas)

Parte II: Oscilaciones y Ondas (4 temas)

Parte III: Termodinámica (3 temas)

Los enunciados de estas PECs serán puestos a disposición de los estudiantes en el curso virtual (sección Actividades) y deberán ser resueltas y mandadas al Equipo Docente en forma de fichero PDF de acuerdo con calendario propuesto en el curso virtual.

La cuarta parte del temario (Parte IV: Física Moderna) no tiene PEC por su proximidad con la prueba presencial.

Criterios de evaluación

La resolución correcta de cada PEC supone un 1 punto de la nota final.

La nota mínima total obtenida de las tres PECs que es necesaria para tener en cuenta la nota del examen y poder aprobar la asignatura es de 1,5 puntos.

Ponderación de la PEC en la nota final

Las PECs representan el 30% de la nota final (un punto por PEC)

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Esta asignatura está sujeta a evaluación continua.

La calificación obtenida por el estudiante será la suma de las notas obtenidas en las PECs (3 puntos) y en el examen presencial (7 puntos), siempre y cuando se obtenga un mínimo de 1,5 puntos en las PECs y un mínimo de 3,5 puntos en el examen presencial.



BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788434480629

Título:FÍSICA DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS

Autor/es:Cusso, Fernando ; López Martínez, Cayetano ; Villar Lázaro, Raúl ;

Editorial:: ARIEL

ISBN(13):9788448118174

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS DE LA VIDA

Autor/es:Jou I Mirabent, David ; Llebot, Josep Enric ; Pérez García, Carlos ;

Editorial:: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA

Como se ha señalado anteriormente, a nuestro juicio, el estudio de las unidades didácticas y la realización de los problemas y actividades prácticas propuestas por el Equipo Docente deberían ser suficientes para alcanzar los objetivos de la asignatura. Por esta razón no se exigirá ningún libro en particular. Sin embargo, también somos conscientes de que los conocimientos previos sobre física pueden variar mucho de un estudiante a otro, razón por la cual recomendamos una extensa bibliografía con la que poder complementar el estudio de las unidades didácticas.

Los dos libros que aparecen citados en la bibliografía básica:

- F. Cussó, C. López y R. Villar, *Física de los procesos biológicos*. Editorial Ariel, Barcelona (2004).
- D. Jou, J. E. Llebot y C. Pérez García, *Física para Ciencias de la Vida*. Editorial McGraw-Hill, Madrid (1994).

presentan los principios elementales de la física exigidos en esta asignatura con un planteamiento orientado hacia las Ciencias de la Vida, por lo que se adaptan perfectamente al espíritu de la asignatura. En general evitan la formalidad y las demostraciones para hacer una presentación amena y didáctica de las leyes y conceptos físicos, en la que abundan los ejemplos y aplicaciones en el ámbito de la biología y la fisiología animal y vegetal. La mecánica clásica (Parte I de nuestro temario) aparece demasiado condensada, por lo que es posible que se tenga que consultar en algún caso (muy pocos) un libro de física general - como los propuestos en la bibliografía complementaria- para cubrir completamente los contenidos de la asignatura. Por otro lado, el temario que abarcan supera con creces al exigido en esta asignatura (en especial el primero de ellos), aunque contienen numerosos temas que pueden resultar de gran ayuda en otras asignaturas estudiadas en este Máster como es el caso de la física de fluidos, el electromagnetismo, la radiación, la óptica o la radioactividad.



BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788429144116

Título:FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. VOL. 1 (5ª)

Autor/es:Tipler, P. A. ;

Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788429144123

Título:FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. VOL. 2 (5ª Ed.)

Autor/es:Tipler, P. A. ;

Editorial:REVERTÉ

ISBN(13):9788497321686

Título:FÍSICA. VOL. I (1ª)

Autor/es:Jewelt, J. ; Serway, Raymond A. ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

ISBN(13):9788497321693

Título:FÍSICA. VOL. II (1ª)

Autor/es:Jewelt, J. ; Serway, Raymond A. ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

ISBN(13):9789684444263

Título:FÍSICA (1ª)

Autor/es:Finn, Edward J. ; Alonso Roca, Marcelo ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

ISBN(13):9789701035825

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA (TOMO II) (5ª)

Autor/es:Serway, Raymond A. ; Beichner, Robert J. ;

Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9789701048894

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA. VOL. II

Autor/es:Gettys, W. Edward ;

Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9789701048931

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍA. VOL. I (2ª)

Autor/es:Gettys, W. Edward ;

Editorial:MC GRAW HILL

ISBN(13):9789706864253

Título:FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS. VOLUMEN II (6ª)

Autor/es:Jewelt, J. ; Serway, Raymond A. ;



Editorial: THOMSON PARANINFO, S.A.

Los libros que aparecen en la bibliografía complementaria, y que más abajo repetimos con detalle y comentamos individualmente, aparecen frecuentemente en la bibliografía básica de la asignatura de Física General en el primer curso de numerosas Licenciaturas e Ingenierías, por lo que se pueden encontrar con toda seguridad en cualquier biblioteca. Son libros esencialmente de física (no hay referencias a su aplicación en la física médica) en los que se desarrollan de forma muy clara y didáctica los conceptos exigidos en este temario. La argumentación es muy cómoda de seguir (“no se saltan los pasos matemáticos”) y acompañan la teoría con numerosos ejemplos y problemas resueltos, además de proponer otros sin resolver (con solución). Suelen añadir, además, aplicaciones reales de los conceptos estudiados. Todo esto hace que sean libros muy extensos y que puedan resultar algo “pesados” (aunque no difíciles) para aquellos estudiantes ya familiarizados con la física y que lo único que necesitan es repararla. Por ello los recomendamos como libros de consulta y complemento. Al igual que en los dos libros citados anteriormente (bibliografía básica), el temario que abarca estos libros supera con creces el exigido en la asignatura y de hecho hay algunos volúmenes que no son necesarios. Sin embargo, contienen numerosos temas que pueden resultar de gran ayuda en otras asignaturas estudiadas en este máster, como pueda ser la parte de física de fluidos, el electromagnetismo, la óptica, la radiación electromagnética o las bases de la Física Cuántica. Cualquiera de sus ediciones es perfectamente válida.

- P.A. Tipler, *Física*. Editorial Reverté, Barcelona (cualquier edición).

Sólo es necesario el Volumen o Tomo I. El estudio del tema: “Propiedades elásticas en los sólidos” debe ser ampliado con otro libro como los dos recomendados en la bibliografía básica.

- P.A. Tipler y G. Mosca, *Física para la Ciencia y la Tecnología*. Editorial Reverté, Barcelona (cualquier edición).

Es muy similar al anterior, aunque revisado y actualizado, por lo que a veces no se hace distinción. Hay diferentes versiones de este libro en el que se combinan de forma diferente los volúmenes. Sólo son necesarios los volúmenes correspondientes a Mecánica, Oscilaciones y Ondas y Termodinámica. El estudio del tema: “Propiedades elásticas en los sólidos” debe ser ampliado con otro libro como los dos recomendados en la bibliografía básica.

- W.E. Gettys, F.J. Keller y M.J. Skove, *Física clásica y moderna*. Editorial McGraw-Hill, México (cualquier edición).

- W.E. Gettys, F.J. Keller y M.J. Skove, *Física para ciencias e ingeniería*. Editorial McGraw-Hill, México (cualquier edición).

Muy similares al Tipler. Si se estudia la parte de oscilaciones y ondas por otro libro sólo es necesario el Tomo o Volumen I. El estudio del tema: “Propiedades elásticas en los sólidos”



debe ser ampliado con otro libro como los dos recomendados en la bibliografía básica.

- R.A. Serway y J. W. Jewett, Jr, *Física*. Editorial Thomson, Madrid (cualquier edición).

Muy similar a los libros anteriores. Sólo es necesario el Volumen o Tomo I. El estudio del tema: "Propiedades elásticas en los sólidos" debe ser ampliado con otro libro como los dos recomendados en la bibliografía básica.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El principal recurso de apoyo al estudio será el **Curso Virtual** de la asignatura en la plataforma **aLF**. En él se podrá encontrar el material para el estudio de la asignatura (unidades didácticas, problemas resueltos, cuestiones, aplicaciones, casos prácticos, trabajos propuestos, etc) así como las herramientas de comunicación, en forma de **Foros de Debate**, para que el alumno pueda consultar al Equipo Docente las dudas que se le vayan planteando durante el estudio así como otras cuestiones sobre el funcionamiento de la asignatura. Estos foros serán la principal herramienta de comunicación entre el Equipo Docente y el estudiante. Por consiguiente, se insta a que el estudiante siga de un modo regular el curso a través de la plataforma aLF.

El estudiante del Máster también tendrá a su disposición el conjunto de facilidades que la Universidad ofrece a sus alumnos (equipos informáticos, bibliotecas, ...), tanto en los Centros Asociados de la Uned como en la la Sede Central.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

