

# VIBRACIONES Y ONDAS

Curso 2016/2017

(Código: 6104206-)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

Los fenómenos oscilatorios y ondulatorios son ubicuos en el mundo físico ya que son soluciones típicas de teorías como el electromagnetismo, la hidrodinámica, la mecánica cuántica, etc. En esta asignatura se presentan los elementos básicos para la descripción de los fenómenos oscilatorios y ondulatorios.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

Dado su carácter fundamental, la asignatura "Vibraciones y Ondas" es una asignatura obligatoria del segundo semestre del segundo curso del Grado en Físicas. La asignatura tiene asignados 6 créditos que forman parte de los créditos básicos que se reconocen automáticamente en cualquier Grado del área de conocimiento de Ciencias.

Esta asignatura tiene relación directa con otras asignaturas del plan de estudios como Electromagnetismo I y II, Física de Fluidos, Física Cuántica I y II, Electrodinámica Clásica aun cuando la generalidad de los fenómenos ondulatorios hacen que su relación indirecta con otras asignaturas del plan de estudios sea también importante.

## 3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Es recomendable que el alumno haya interiorizado los conceptos vistos en Fundamentos de Física I y II así como en Mecánica y Métodos Matemáticos I.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se analizará el problema de las oscilaciones lineales de un sistema con varios grados de libertad, en particular, se estudiará la cuerda vibrante discreta como modelo resoluble para un número arbitrario de grados de libertad. Tomando el límite continuo de la cuerda vibrante podremos introducir la ecuación de ondas en una dimensión y explicar el movimiento ondulatorio de una forma coherente con el estudio discreto analizado anteriormente. Finalmente se estudiará la propagación de ondas, el caso de ondas estacionarias y se introducirá el concepto de velocidad de fase y de grupo.

Al finalizar el curso, el estudiante:

- Reconocerá que las ecuaciones de movimiento del oscilador armónico simple, del oscilador armónico amortiguado y del oscilador armónico forzado amortiguado son los prototipos de ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden que aparecen en el estudio de las pequeñas oscilaciones de sistemas físicos en torno a sus posiciones de equilibrio estable.
- Entenderá en qué consiste el fenómeno de la resonancia y comprenderá que hay circunstancias en las que la resonancia es útil y otras en las que debe ser eliminada.
- Entenderá la aproximación armónica como aproximación lineal a cualquier movimiento próximo al equilibrio y el efecto de las desviaciones respecto a dicha aproximación.
- Entenderá el concepto de modo normal, la relación entre el espectro de modos normales y la dimensión y las condiciones de contorno de un sistema vibrante.
- Entenderá los distintos términos de la ecuación de ondas y conocerá las soluciones de ondas estacionarias y las ondas progresivas.



- Diferenciará la velocidad de fase y la velocidad de grupo.

## 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

### TEMA 1. Oscilaciones libres, amortiguadas y forzadas

Osciladores armónicos. Composición de movimientos armónicos paralelos y perpendiculares. Figuras de Lissajous. Batidos o pulsaciones.

Frecuencias para pequeñas oscilaciones: Oscilaciones libres.

Oscilaciones amortiguadas: Regímenes subamortiguado, crítico y sobreamortiguado. Factor de Calidad.

Oscilaciones forzadas: Energía y potencia absorbida. Resonancia. Régimen transitorio.

### TEMA 2. Acoplamiento de oscilaciones libres: modos normales.

Osciladores acoplados: Modos normales en sistemas con dos y más grados de libertad.

Cálculo de las frecuencias de los modos normales y descripción de los modos normales. Coordenadas normales. Solución general del movimiento como superposición de los modos normales. Modos degenerados.

Energía de los modos normales. Número de modos normales en sistemas discretos.

### TEMA 3. Vibraciones en sistemas continuos

La cuerda vibrante: Vibraciones estacionarias. Superposición de modos normales. Vibración forzada.

Vibraciones estacionarias en una varilla rígida, en una columna de aire y en una membrana.

Energía y espectro de modos normales de vibración en sistemas continuos. Análisis de Fourier.

### TEMA 4. Ondas viajeras

Otras soluciones unidimensionales de la ecuación de ondas: Ondas armónicas. Pulsos. Superposición de ondas. Ondas en dos y tres dimensiones.

Velocidad de fase y velocidad de grupo. Relación de dispersión. Transporte de energía en una onda.

## 6. EQUIPO DOCENTE

- [MARIA DEL MAR SERRANO MAESTRO](#)

## 7. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología de la asignatura está basada en la enseñanza a distancia con el apoyo de la plataforma virtual de la UNED, aLF. El estudiante recibirá las orientaciones, el material complementario y el apoyo del equipo docente a través de las herramientas proporcionadas por la plataforma, así como del correo personal del curso virtual. Además contará en el curso virtual con el apoyo las videoconferencias realizadas por los tutores intercampus.

Para el trabajo autónomo y la preparación de esta asignatura, los estudiantes deberán disponer del texto de referencia que cubre ampliamente el temario de la asignatura y que será una herramienta muy útil en su futuro profesional o investigador. Además, para la evaluación continua de la asignatura, el equipo docente propondrá una prueba de evaluación a distancia y una prueba en línea orientadas a afianzar los conocimientos mediante su puesta en práctica.



Cuando sea necesario, el equipo docente proporcionará material aclaratorio de la referencia básica, también documentos de trabajo y ampliación, así como un conjunto de ejercicios resueltos y propuestos de cada tema.

Todos estos materiales, complementarios al libro de texto básico, estarán disponibles en el curso virtual, dentro de la plataforma aLF. A través del curso virtual el alumno también podrá hacer consultas, preguntar sus dudas y transmitir sus inquietudes tanto al equipo docente y a los tutores como a sus compañeros.

## 8.EVALUACIÓN

El estudiante puede optar por dos modalidades de evaluación:

Modalidad A: consistente en una parte de evaluación continua a través de actividades prácticas que tendrán lugar a lo largo del curso, y otra parte de evaluación asociada a la calificación de una prueba presencial.

Modalidad B: consistente en la realización de una prueba presencial única de dos horas. Esta modalidad es la que permite cursar la asignatura a los estudiantes que, por las circunstancias que sean, no puedan realizar en los plazos establecidos las actividades propias de la evaluación continua de la modalidad A.

El alumno optará por la modalidad A desde el momento en que participe en alguna de las actividades que componen la evaluación continua. La elección de esta opción es irreversible. Lógicamente habrá optado por la modalidad B si se presenta a la prueba presencial sin haber realizado ninguna de las actividades evaluables propuestas.

### Información sobre la evaluación continua

Los estudiantes que opten por la modalidad A, realizarán durante el curso dos actividades evaluables.

La primera consiste en una prueba objetiva (cuestiones cortas de respuesta múltiple), *en línea*, sobre la materia correspondiente a la parte del temario que, según el calendario del curso, se haya impartido en el momento en el que se celebra la prueba. La calificación máxima de esta prueba es de 1 punto (10% de la calificación final), siempre que en la prueba presencial se supere la calificación de corte.

La segunda actividad es una prueba en la que el estudiante resuelve problemas similares en dificultad a los que se plantearán en la prueba presencial. El alumno realizará la actividad en un plazo de tiempo determinado. La descarga de los enunciados y la presentación de la solución se realizará a través de la plataforma del curso virtual. En el curso virtual se notificará tanto la fecha de comienzo de la actividad como la de su entrega. Esta prueba será calificada por el profesor tutor del alumno, con una calificación de cero a dos puntos, lo que supone una contribución del 20% a la nota final, siempre que en la prueba presencial se supere la calificación de corte.

La calificación obtenida en la evaluación continua durante el curso se conservará para la prueba presencial extraordinaria de septiembre. Si el alumno se presenta a la prueba presencial y supera la calificación de corte, su nota final será la suma de ambas calificaciones.

### Información sobre la prueba presencial

En ambas modalidades, todos los alumnos realizarán la misma prueba presencial, según el sistema general de Pruebas Presenciales de la UNED. La prueba tiene una duración de dos horas, y consta de cuestiones y problemas teórico/prácticos relativos a todos los temas del programa.

El alumno que siga la modalidad A (evaluación continua) sólo deberá contestar a algunos de los problemas/cuestiones. La calificación máxima de esta prueba presencial será de 7 puntos en la modalidad A, si bien se ha de obtener una calificación superior a 3 puntos (nota de corte) para que se pueda sumar a la correspondiente calificación de la evaluación continua. Si no se supera la nota de corte en la prueba presencial, el alumno no podrá aprobar la asignatura.

Por su parte, el alumno que siga la modalidad B deberá contestar a todas las cuestiones/problemas que se propongan en el examen. La calificación máxima de la prueba será de 10 puntos en la modalidad B.



## 9. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788429140989  
Título: VIBRACIONES Y ONDAS (5ª)  
Autor/es: French, Anthony Philip ;  
Editorial: REVERTÉ

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

### Comentarios y anexos:

Cuando sea necesario, el equipo docente proporcionará material aclaratorio de la referencia básica, también documentos de trabajo y ampliación, así como un conjunto de ejercicios resueltos y propuestos de cada tema.

Todos estos materiales, complementarios al libro de texto básico, estarán disponibles en el curso virtual, dentro de la plataforma aLF.

## 10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788429140941  
Título: DINÁMICA CLÁSICA DE LAS PARTÍCULAS Y SISTEMAS  
Autor/es: Jerry B. Marion ;  
Editorial: REVERTÉ

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

## 11. RECURSOS DE APOYO

Los estudiantes dispondrán de diversos medios de apoyo al estudio, entre los que se pueden destacar:

- Las videoconferencias y sus grabaciones realizadas por los tutores intercampus.
- Las tutorías que se celebran en algunos centros asociados, que constituyen un valioso recurso de apoyo al estudio.
- Las bibliotecas de los Centros Asociados, donde el estudiante dispone de la bibliografía básica recomendada y, al menos, de una parte de la bibliografía complementaria recomendada.
- El Curso virtual. La asignatura se imparte virtualizada, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso virtual y establecer contacto con el equipo docente de la Sede Central en los foros y a través del correo del curso virtual, así como con los tutores y con sus compañeros. Se recomienda vivamente la participación del alumno en las actividades del Curso Virtual, donde podrá encontrar toda



la información actualizada sobre aspectos relacionados con la organización académica del curso, las pruebas de la evaluación continua y el material didáctico complementario para la asignatura.

## 12.TUTORIZACIÓN

Se recuerda que la asignatura se imparte virtualizada. El Curso Virtual es el instrumento fundamental para la tutorización y seguimiento del aprendizaje, de modo que los alumnos tienen la posibilidad de entrar en cualquier momento en el Curso virtual y plantear sus consultas en los foros y a través del correo del curso virtual.

En la plataforma virtual, el Equipo Docente informará de los cambios, novedades, así como de cualquier otro aspecto sobre la asignatura que estime oportuno. Del mismo modo, el estudiante encontrará en el curso las herramientas necesarias para plantear al Equipo Docente o a los tutores cualquier duda relacionada con la asignatura.

Por consiguiente, es imprescindible que todos los alumnos matriculados utilicen esta plataforma virtual para el estudio de la asignatura.

No obstante, el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades indicados más abajo. En el caso de que ese día sea festivo, la guardia se realizará el siguiente día lectivo.

Los datos personales del equipo docente son:

Dra. Mar Serrano Maestro

e-mail: [mserrano@fisfun.uned.es](mailto:mserrano@fisfun.uned.es)

Tel.: 91 3987126

Despacho: 208 de la Facultad de Ciencias de la UNED

Guardia: los miércoles, de 12:00 a 14:00h y de 15:00 a 17:00h

Manuel Jiménez Martín

e-mail: [manuel.jimenez@fisfun.uned.es](mailto:manuel.jimenez@fisfun.uned.es)

Tel.: 91 3987136

Despacho: 226 de la Facultad de Ciencias de la UNED

Guardia: los martes, de 12:00 a 14:00h y de 15:00 a 17:00h

