

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 1 de 4 |

FACULTAD: Ciencias Básicas

PROGRAMA: Física

DEPARTAMENTO DE: Física y Geología

| | | | | |
|-------------|--------|----------------------|---------|--------|
| CURSO | : | Oscilaciones y ondas | CÓDIGO: | 157020 |
| ÁREA: | Física | | | |
| REQUISITOS: | 157009 | CORREQUISITO: | | |
| CRÉDITOS: | 4 | TIPO DE CURSO: | Teórico | |

JUSTIFICACIÓN

El estudio de las leyes fundamentales de la Física ha sido dividido convencionalmente en las siguientes disciplinas: Mecánica, donde es estudiado el movimiento de los cuerpos a través de la introducción del concepto de partícula puntual y las leyes de Newton aplicadas a dichas partículas, introduciendo finalmente el concepto de campo gravitacional; Electromagnetismo, donde son estudiadas las interacciones electrostática y magnetostática, introduciendo los conceptos de potenciales y campos (de forma equivalente al campo gravitacional) y posteriormente la interacción electromagnética; Oscilaciones y Ondas, donde cabe estudiar los fenómenos ondulatorios, basándose en los conceptos de campo y potencial introducidos anteriormente. A diferencia de la descripción mecánica de los fenómenos Físicos, donde se involucra el movimiento macroscópico de partículas, en los fenómenos ondulatorios es importante comprender el transporte de energía y momento sin transporte de masa.

El estudio de las oscilaciones mecánicas (con su analogía eléctrica) y la forma como estas oscilaciones generan las ondas elásticas (ondas en medios continuos: ondas en una cuerda, ondas sonoras, ondas sísmicas) es la forma más natural de iniciar el estudio de fenómenos ondulatorios. Posteriormente son estudiadas las ondas electromagnéticas, las cuales no necesitan de un medio material para propagarse (ondas de radio, ondas de TV, microondas, luz), pero cuya generación puede ser entendida a nivel microscópico por oscilaciones más complejas que las oscilaciones electro-mecánicas (como moléculas dipolares rotantes, dipolos eléctricos y magnéticos oscilantes, o partículas cargadas aceleradas).

Este curso hace parte de la formación básica de estudiantes de ciencia e ingeniería, donde son estudiados y aplicados los fenómenos oscilatorios y ondulatorios, como en ingeniería ambiental donde los fenómenos de contaminación auditiva son comunes, ingeniería eléctrica, electrónica, mecatrónica y telecomunicaciones, donde el estudio de la generación y propagación de señales en fundamental, en Geología donde cada vez es más necesario estudiar la sub-superficie con técnicas no invasivas como el radar o las ondas sísmicas y en general en otras áreas donde las vibraciones, oscilaciones y ondas sean de interés.

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 2 de 4 |

OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a los estudiantes las bases conceptuales de los fenómenos ondulatorios elásticos y electromagnéticos, incluyendo dentro de este último los fenómenos ópticos, de tal manera que le permita desenvolverse con éxito en contextos, en donde estos fenómenos físicos se presenten, para la resolución y formulación de problemas de interés técnico y científico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los diferentes movimientos oscilatorios que generan ondas elásticas y electromagnéticas.
- Comprender la diferencia entre ondas elásticas y electromagnéticas.
- Identificar la ecuación de onda, las propiedades matemáticas de sus soluciones, los métodos de solución y el hecho de que esta ecuación describe tanto la propagación de ondas elásticas como electromagnéticas.
- Reconocer las diferentes aplicaciones de los conceptos estudiados en el área específica de actuación.

COMPETENCIAS

- Reconoce e interpreta situaciones problema que son susceptibles de ser estudiadas mediante los movimientos ondulatorios y la propagación de las ondas.
- Formula situaciones que involucran la noción de movimientos oscilatorios y ondulatorios en la vida diaria.
- Analizar sistemas complejos de ciencia e ingeniería en los cuales se deba plantear una solución adecuada a un problema dado con base en las leyes básicas de las oscilaciones y la propagación de ondas.

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 3 de 4 |

UNIDAD 1 MOVIMIENTO OSCILATORIO

| TEMA | HORAS DE CONTACTO O DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|--|------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento oscilatorio y movimiento armónico simple (M.A.S). • Cinemática del M.A.S • Energía en el M.A.S • Sistemas con M.A.S: Péndulo simple y compuesto. • Superposición de dos M.A.S: paralelos y perpendiculares. • Oscilaciones amortiguadas • Oscilaciones forzadas, resonancia y factor de calidad. • Circuito RLC –analogía mecánica de los elementos del circuito. • Análisis de Fourier de movimiento periódico <p>Se realizarán simulaciones de superposición de M.A.S en direcciones perpendiculares, así como el análisis de Fourier de señales complejas, en lo posible con auxilio de un software como Matlab, Octave, Gnuplot, etc.</p> | 12 Horas (3 Semanas) | 24 |

UNIDAD 2 INTRODUCCIÓN AL MOVIMIENTO ONDULATORIO.

| TEMA | HORAS DE CONTACTO O DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Introducción y ecuación diferencial de movimiento ondulatorio. • Ondas en dos y tres dimensiones, velocidad de grupo y de fase. • Ondas transversales en una cuerda, ondas elásticas en una barra, ondas de presión en una columna de gas. • Energía y potencia transmitida por una onda. • Efecto Doppler. <p>El efecto Doppler y la representación de ondas en 2D y 3D se complementará con simulaciones computacionales.</p> | 8 Horas (2 Semanas) | 16 |

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 4 de 4 |

UNIDAD 3 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

| TEMA | HORAS DE CONTACTO O DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|-----------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Repaso de las ecuaciones de Maxwell en el vacío y en medios materiales. • Ondas electromagnéticas planas en el vacío y medios materiales. • Energía, momentum e intensidad de una onda electromagnética. • Generación de la radiación electromagnética (dipolo eléctrico oscilante y dipolo magnético oscilante) –espectro electromagnético. • La generación de ondas electromagnéticas, así como las explicaciones del espectro electromagnéticos deberá hacerse a través de simulaciones. | 12 HORAS (3 SEMANAS) | 24 |

UNIDAD 4 GEOMETRÍA DE LAS ONDAS

| TEMA | HORAS DE CONTACTO O DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|-----------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Índice de refracción y leyes de Snell. • Polarización de las ondas electromagnéticas. • Coeficientes de reflexión y transmisión en una dimensión (cuerda) y en una superficie plana. • Introducción a la óptica geométrica, formación de la imagen y trazado de rayos principales. <p>Utilizando un software de simulación, desarrollar la formación de la imagen por una superficie esférica reflectora y refringente, y por lentes delgadas.</p> | 4 HORAS (1 SEMANA) | 16 |

UNIDAD 5 INTERFERENCIA

| TEMA | HORAS DE CONTACTO O DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|---|-----------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Principio de interferencia de dos fuentes sincrónicas. • Experimento de Young. • Generación de fuentes coherentes por división de amplitud y por división del frente de onda. • Interferómetro de Michelson. • Interferómetro de Young. | 8 HORAS (2 SEMANAS) | 16 |

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 5 de 4 |

| | | |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Interferencia por múltiples aberturas. • Ondas estacionarias en una cuerda. • Ondas estacionarias en 2D y 3D. | | |
|---|--|--|

UNIDAD 6. DIFRACCIÓN

| TEMA | HORAS DE CONTACTO O DIRECTO | HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE |
|--|------------------------------------|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Fenomenología. • Difracción de Fraunhofer por una rendija rectangular, por una abertura circular, y por dos rendijas paralelas iguales. • Redes de difracción • Difracción de Fresnel • Aplicación: Difracción de rayos X. | 8 HORAS (2 SEMANAS) | 16 |

METODOLOGÍA

| |
|--|
| <p>Se sugiere al profesor utilizar las siguientes estrategias en el desarrollo del curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposición de temas por parte del profesor. ▪ Realización de una clase, antes de cada semana de evaluaciones, donde solamente se solucionaran ejercicios que presentaron dificultad al estudiante. ▪ Asignación de lecturas con cuyo control puede darse inicio a una nueva temática. ▪ • Durante el curso se discutirán e ilustrarán los conceptos básicos y aplicaciones de los movimientos ondulatorios, utilizando un procedimiento matemático simple, recordándole siempre al estudiante que conceptos de ecuaciones diferenciales están involucrados. Se motivará al alumno a una amplia participación en clase, con preguntas y comentarios y en la solución de problemas (el alumno debe ser quien resuelva la mayoría de los problemas en clase, siendo labor del profesor orientar las distintas situaciones propuestas). ▪ Es de gran importancia que los alumnos capten la utilidad y conveniencia de complementar los temas por sí mismos consultando las diferentes fuentes de información con las que cuenta, tanto en la institución como en el medio. |
|--|

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 6 de 4 |

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Tres evaluaciones individuales según calendario académico las cuales corresponden al 60% de la nota definitiva, más actividades propuestas por el profesor (quices) lo cual corresponde al 40% de la nota definitiva restante.

| | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|----------------|-----|-------------------------|
| 1 ^{era} Evaluación | 35% | 57% | Examen escrito | 43% | Actividades extraclase. |
| 2 ^{da} Evaluación | 35% | 57% | Examen escrito | 43% | Actividades extraclase. |
| 3 ^{era} Evaluación | 30% | 67% | Examen escrito | 33% | Actividades |

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Alonso, M. y Finn, E. J., Física, vol. I y II, Edición Revisada y Aumentada, Mecánica, Fondo Educativo Interamericano, 1967, Reimpresión 1998 (Texto Guía).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Gettys, Killer, Skove, Física para ciencias e ingeniería, tomo I y II. Editorial McGraw-Hill.

Reese, Ronald Lane, Física Universitaria, vol. I y II Primera edición, Ed. Thomson, Colombia, 2003.

Sears, F., Zemansky., Young G. y Freedman, R. Física Universitaria, vol. I 9^a Ed. Addison-Wesley Longman, México, 1999.

Halliday, R., Resnick, D. y Krane, K. S. Física, vol. I 5^a ed., Compañía Editorial Continental, S.A. México, 1994.

Serway, Raymond. A., Física, Tomo 1, 5^a ed. McGraw-Hill, Bogotá, 1999.

Guerrero, Alicia., Oscilaciones y Ondas. Colección notas de clase, Editorial Universidad Nacional de Colombia, (2005 primera edición, 2008 reimpresión).

O'Neil, Peter V., Ecuaciones Diferenciales, Editorial John Wiley & Sons.

Crawford, Jr., Ondas, Berkeley Physics Course. Editorial Reverte, (1977).

Hecht, E. and Zajac, A., Óptica. Editorial Addison-Wesley, tercera edición, (2000).

DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

www.fisica.ru
www.educarchile.cl
<http://www.unalmed.edu.co/~daristiz/index.html> - lecturas ¿Qué es una imagen?, ¿Qué es una onda?

| | | | |
|---|---------------------------------|---------------|-------------|
|  | Contenidos Programáticos | Código | FGA-23 v.01 |
| | | Página | 7 de 4 |

NOTA: EN CADA UNA DE LAS UNIDADES EL DOCENTE DEBERA PROPONER MÍNIMO UNA LECTURA EN LENGUA INGLESA Y SU MECANISMO DE CONTROL

| UNIDAD N | | | | | | |
|-----------------------------------|---|------------------------|---|-----------------------------|---|---|
| NOMBRE DE LA UNIDAD | | | | | | |
| COMPETENCIAS A DESARROLLAR | | | | | | |
| CONTENIDOS | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR | HORAS CONTACTO DIRECTO | ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE | HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE | HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE | ESTRATEGIAS DE EVALUACION QUE INCLUYA LA EVALUACION DEL TRABAJO INDEPENDIENTE |
| | | | | | | |