

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Facultad de Arte

Carrera: Realización Integral en Artes Audiovisuales

Asignatura: Física

Programa propuesto para el segundo cuatrimestre del año 2008

Responsable de Cátedra: Dr. Marcelo Stipcich

Auxiliar de cátedra: Lic. Fernando Lanzini

1.- Propuesta pedagógica

Esta propuesta pedagógica está orientada a alumnos que están comenzando con sus estudios de grado. Para tomar este curso no es necesario que el alumno posea una formación en Matemática superior a la recibida en la escuela secundaria. Durante el desarrollo de los temas se utilizarán algunas herramientas básicas del Álgebra y algo de Trigonometría, prescindiendo del Cálculo Infinitesimal. El objetivo principal es realizar una introducción pormenorizada de dos temas puntuales de Física: Acústica y Óptica. Se presenta un breve formalismo sobre cada tema realizando una exposición clara y acompañándolos con una serie de ejemplos relacionados con aspectos de fotografía, iluminación y sonorización. Durante el desarrollo de la materia, tanto durante el dictado teórico como en las clases de problemas, se pretende brindar al alumno un espacio de diálogo permanente donde pueda volcar sus dudas y realizar todo tipo de consultas que considere que sean de incumbencia a la materia. Se pretende que cada estudiante pueda ir madurando los conceptos aprendidos en la asignatura durante el desarrollo de la cursada y vaya encontrando, a la vez, puntos de coincidencia entre los temas propuestos y su trabajo cotidiano en lo referente a necesidades de iluminación, sonorización, fotografía, etc..

Como introducción, se realiza una presentación del concepto de *oscilaciones y ondas* en general, para luego pasar a tratar los temas más específicos de *ondas de sonido y ondas electromagnéticas*.

El tema *ondas sonoras* se desarrolla poniendo especial énfasis en los conceptos de la propagación de un sonido y su percepción humana. Se presentan algunos efectos sonoros especiales y se realiza una breve introducción a la relación entre este campo de la Física y la

Música. Dentro de la revisión de efectos sonoros, se presta especial atención a lo concerniente a absorción de ondas sonoras y preparación acústica de salas. Finalmente se realiza una revisión de sistemas de transducción de sonido, en especial a lo que se refiere a micrófonos y parlantes. Se describen los principios de funcionamiento y se clasifican de acuerdo a su aplicación y la calidad de respuesta.

Las *ondas electromagnéticas* se trabajan a partir de su relación con el campo de la Óptica; comenzando con el concepto de luz, su propagación y su percepción. Se definen algunos parámetros básicos para el trabajo con fuentes de luz como, por ejemplo, flujo luminoso, intensidad, iluminancia, etc., para, a partir de allí, definir conceptos de iluminación y sombras. Se presentan algunos temas de Óptica Física y se pone especial interés en comprender los principios físicos de funcionamiento de algunos instrumentos ópticos (cámara fotográfica, telescopio, microscopio, proyector) y del ojo humano. Adicionalmente se hace una revisión acerca de la distintas fuentes de luz, su principio físico de funcionamiento y se realiza una recopilación de sus principales características técnicas.

2.- Objetivos de la materia

El propósito de este curso es introducir a los alumnos en conceptos básicos de la física moderna y de la clásica, aplicándolos al contexto de lo que será, en un futuro, su profesión. Durante el desarrollo del mismo se abordan diferentes ideas de la Física apuntando principalmente a su utilización práctica en el ámbito de las realizaciones visuales y sonoras, aunque conservando el rigor académico necesario. Es así que uno de los principales objetivos de esta cátedra es captar el interés del alumno hacia los temas que se proponen, brindando para ello un enfoque ameno y conciso. Esto significa que el alumno pueda involucrarse con cada uno de los temas propuestos, sea capaz de encontrar situaciones puntuales donde aplicarlos y pueda promover su discusión durante las clases. Junto con esto, se busca que el alumno sea capaz de enfrentar un determinado problema con un mínimo de rigor científico y de una manera sistemática, utilizando correctamente las herramientas básicas de cálculo y aplicando los conceptos apropiados. Como objetivos secundarios, durante todo el curso se fomentará la lectura de bibliografía adicional, tanto la sugerida por la cátedra como alguna otra que el mismo alumno considere apropiada, se trabajará para inducir al alumno a utilizar el lenguaje apropiado, el manejo de las herramientas matemáticas básicas y al seguimiento de cada clase habiendo realizado previamente, al menos, un repaso de los temas previos.

3.- Contenidos mínimos

Unidad I. Oscilaciones y ondas

Movimiento armónico simple, péndulo. Descripción de una onda: rapidez, longitud de onda, amplitud, frecuencia, período. Tipos de ondas según su propagación: longitudinales, transversales y de propagación compleja, algunos ejemplos. Frentes de onda: esférico y plano. Descripción matemática de una onda. Superposición de ondas: de igual y distinta frecuencia o amplitud, algunos ejemplos. Pulsos: descripción y ejemplos; interacción de un pulso con el medio. Oscilaciones amortiguadas y forzadas. Ondas complejas. Ondas estacionarias.

Unidad II. Ondas sonoras, acústica

Origen del sonido, tipo de onda, propagación. Sistema auditivo: breve descripción del oído humano, mecánica de audición, discriminación de sonidos de frecuencias diferentes. El sonido: estímulo - respuesta humana; psicofísica; rango de frecuencias audibles. Velocidad de propagación; medios que transmiten el sonido. Intensidad de sonido, algunos cálculos simples. Nivel de presión sonora, nivel de intensidad sonora, decibeles. Niveles acústicos, audibilidad. Atributos de la sensación sonora: sonoridad, tono y timbre. Espectro de sonido: estadíos, envolvente.

Unidad III. Acústica arquitectónica

Aislamiento acústico, acondicionamiento acústico y acústica urbanística: breve descripción. Efectos de absorción, reflexión y transmisión: coeficientes, ejemplos sobre diferentes materiales, ejemplos sobre diversos ambientes. Camino del sonido: eco y reverberación, espectros obtenidos del sonido para cada caso. Algunos ejemplos básicos. Determinación de las características sonoras de un recinto a partir del tiempo de reverberación: algunos cálculos. Campo sonoro de una sala. Algunos fenómenos acústicos: efecto Doppler, difracción, resonancia. Ondas estacionarias sobre: cuerdas vibrantes columnas de aires y membranas. Relación física – música: breve introducción, escalas musicales. Transductores de sonido: micrófonos y parlantes. Principio de funcionamiento. Micrófonos: clasificación por fabricación: de condensador, tipo electret, piezoeléctricos, de carbón, de cinta, tipo PZM. Micrófonos: clasificación por aplicación. Parlantes: descripción de parlantes de cono, woofers y tweters.

Unidad IV. Óptica I: Luz

Las ondas electromagnéticas: la luz; características generales; comparación con las ondas mecánicas de sonido. Algunos conceptos básicos, rapidez, longitud de onda, frecuencia. Espectro electromagnético, rango visible. Cuerpos luminosos e iluminados. Atributos de la sensación de percepción de la luz: intensidad, tonalidad, saturación, brillo y luminosidad. Flujo luminoso, intensidad luminosa; iluminancia. Los cuerpos luminosos como fuente de luz. Rendimiento luminoso. Fuentes de luz: formas de producir radiación luminosa, su evolución histórica. Incandescencia y luminiscencia. Tipos de luminiscencia y eficacia. Algunos tipos de lámparas. Características generales de las fuentes luminosas: fotométricas, calorimétricas, eléctricas, duración. Cuerpos transparentes, translúcidos y opacos. Sombras. Polarización; luz polarizada, imágenes tridimensionales. Algunas ilusiones ópticas. Reflexión, Ley de Snell, color por reflexión. Refracción, Ley de Snell, color por transmisión. El color: espectro de los colores, síntesis. El color como fenómeno sensorial.

Unidad V. Óptica II: Óptica Física

Espejos planos y esféricos. Características principales: centro de curvatura, distancia focal; propiedades. Formación de imágenes, propiedades. Aberración esférica por reflexión. Lentes Convergentes y divergentes. Lentes delgadas. Características principales: centro de curvatura, distancia focal, potencia de una lente; propiedades. Construcción de imágenes a través de una lente, propiedades. El ojo humano: estructura, formación de imágenes. Algunos sistemas ópticos (instrumentos) comunes. El proyector para iluminación. Cámara fotográfica, impresión sobre papel clasificación según el tipo de visor y según el tipo de enfoque. Microscopio. Telescopio. Binoculares. Proyector de figuras. Algunos defectos visuales comparados con los defectos de equipos ópticos, corrección.

4.- Bibliografía básica recomendada

- Física Conceptual; Paul G. Hewit. Pearson Educación, Addison Wesley Longman de México.
- Física Preuniversitaria (Tomo I y II); Paul A. Tipler. Editorial Reverté S.A..
- Física en perspectiva; Eugene Hecht. Addison – Wesley Iberoamérica.

Bibliografía complementaria:

- Curso de acústica; Ángel F. García. Departamento de Física Aplicada, Universidad de País Vasco. <http://www.ehu.es/acustica/>
- Física, Parte I y Parte II; R. Resnick y D. Halliday. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V.
- Física (Tomo I y II); Paul A. Tipler. Editorial Reverté S.A..
- Luminotecnia. Iluminación de interiores y exteriores. Javier García Fernández, Oriol Boix Aragonès. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, <http://edison.upc.es/curs/llum/>
- Apuntes de cátedra.

5.- Propuesta metodológica

Para el desarrollo de esta propuesta pedagógica se prevé brindar a cada alumno una clase teórica y una clase práctica por semana, durante todo el cuatrimestre. Esto hace un total de 16 o 17 encuentros, de acuerdo al calendario académico previsto para este año, durante los cuales se dictarán las clases y se evaluarán a los alumnos.

El responsable de cátedra será el responsable de dictar la clase teórica y, si bien también tendrá bajo su responsabilidad el desarrollo de las clases prácticas, se prevé la colaboración de un ayudante de práctica para el dictado de las mismas.

Mientras que las clases teóricas serán impartidas a la totalidad del alumnado, durante las clases prácticas se considera trabajar con grupos más reducidos, de no más de 30 a 35 alumnos por clase. El objetivo es contar con un espacio propicio para la discusión de los temas impartidos en la teoría, lo cual será motivado a partir de dos actividades complementarias: la resolución de las guías de preguntas y problemas propuestas por la cátedra; y la participación en alguna experiencia simple de laboratorio, ya sea mediante la medición o mediante la observación directa de algún tipo de fenómeno físico relacionado con el tema del día.

No será indispensable desarrollar este tipo de clases en un laboratorio; la propuesta experimental estará diseñada de forma tal de poder ser llevada a cabo en un espacio reducido y dentro de los límites de un aula común. Para el desarrollo de las clases experimentales se prevé entregar a los alumnos una guía que contenga la descripción de la experiencia a realizar y una serie de

preguntas y ejercicios para completar y resolver a lo largo de la clase, en función de los resultados obtenidos.

6.- Evaluación

De acuerdo a lo expuesto en el punto 2.-, uno de los objetivos que se establecerá para la evaluación es el que el alumno esté lo suficientemente preparado para rendir el examen final de Física poco tiempo después de haber aprobado la cursada de la materia. En este aspecto, los alumnos recibirán periódicamente guías de trabajos prácticos donde se incluirán una serie de problemas, preguntas de autoevaluación y consignas para el desarrollo, medición u observación de algún tipo de experiencia física.

Para aprobar la cursada, se prevé una instancia de evaluación escrita, la entrega de un informe de trabajos prácticos y un 80% de asistencia a clases prácticas. La evaluación escrita será una instancia integradora de los contenidos desarrollados a lo largo del cuatrimestre y para que resulte acreditada como “aprobada”, será necesario que el alumno demuestre conocer un 60% de los temas propuestos. El puntaje mínimo para aprobar será cuatro y se brindará una oportunidad de recuperación.

No se tendrá en cuenta la posibilidad de aprobar la materia mediante el régimen de promoción; cada alumno deberá rendir un examen final que, salvo casos extraordinarios, será de carácter oral y se aprobará luego de responder satisfactoriamente al menos el 60% de las cuestiones propuestas.

Marcelo Stipcich
Tandil, Marzo de 2008