

 <p><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA</b> Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	Programa de:  <h2 style="text-align: center;">Física III</h2>  Código: 7205	
Carrera: <i>Ingeniería Electrónica</i> Escuela: <i>Ingeniería Electrónica y en Computación</i> Departamento: <i>Física</i> .	Plan: <i>281/05</i> Carga Horaria: <i>96</i> Cuatrimestre: <i>Cuarto</i> Carácter: <i>Obligatoria</i>	Puntos: <i>4</i> Hs. Semanales: <i>6</i> Año: <i>Segundo</i> Bloque: <i>Ciencias Básicas</i>
Objetivos: <i>Conocer y saber explicar los principios de la termodinámica y la entropía, conceptos de las ecuaciones del movimiento ondulatorio, el espectro electromagnético, la radiación térmica, los principios del láser y de las radiaciones asociadas con los fenómenos nucleares.</i>		
Programa Sintético: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Estudio de los Gases.</i></li> <li>2. <i>Transmisión del Calor.</i></li> <li>3. <i>Primer Principio de la Termodinámica.</i></li> <li>4. <i>Segundo Principio y entropía</i></li> <li>5. <i>Teoría Cinética de los Gases.</i></li> <li>6. <i>Leyes del Movimiento Ondulatorio</i></li> <li>7. <i>Ondas Sonoras y Ondas Electromagnéticas.</i></li> <li>8. <i>Óptica Física. Interferencia, Difracción y Polarización</i></li> <li>9. <i>Conceptos de Física Atómica.</i></li> <li>10. <i>El Núcleo Atómico.</i></li> <li>11. <i>Láser.</i></li> </ol>		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 9.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja    a foja    .		
Bibliografía: de foja 9 a foja 9.		
Correlativas Obligatorias: <i>Física I , Química Aplicada y Análisis Matemático II</i>  Correlativas Aconsejadas: <i>Física II</i>		
Rige: <i>2005</i>		
Aprobado HCD, Res. 383-HCD-2006 y Res. HCS 418 Fecha: 19-05-2006		Sustituye al aprobado por Res.: 500-HCD-2005 Fecha: 02-09-2005
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba,    /    /    .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		

## **PROGRAMA ANALITICO**

### **LINEAMIENTOS GENERALES**

Física III es una materia que pertenece al grupo de ciencias básicas para las carreras de Ingeniería electrónica y en computación y se dicta en el cuarto semestre (segundo año).

Con el cursado y promoción de la materia el alumno estará capacitado para interpretar los principios básicos generales de la Física en el área de termodinámica, teoría cinética, ondas sonoras y electromagnéticas, óptica física, física atómica, nuclear y laser. Estos conocimientos son los pilares sobre los cuales se armarán las diferentes competencias establecidas en cada una de las carreras de ingeniería mencionadas.

En el desarrollo del programa se van construyendo los conceptos desde un punto de vista histórico, pero metodizados en cada una de las áreas enunciadas anteriormente. De esta forma el alumno comienza a tener una visión globalizadora y unificadora de estos campos de la física, y así posibilitar la comprensión de las tecnologías básicas y aplicadas que encontrará en el desarrollo de su carrera.

El desarrollo de las clases se orienta a comprender teóricamente los fenómenos, y a estudiar sus aplicaciones con la resolución de diferentes problemáticas y a experimentar con los mismos por medio de trabajo en laboratorio en donde los alumnos, con la debida orientación docente, efectuarán una serie de trabajos programados.

Para una conveniente comprensión de la materia el alumno contará con el apoyo de guías de estudio de la Cátedra, y los materiales didácticos de laboratorios provistos para su uso por el Laboratorio de Enseñanza de la Física, del Departamento de Física

### **METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

Básicamente el desarrollo de la materia consta de clases teóricas, prácticas y de laboratorio. Las clases teóricas se orientan a exposiciones dialogadas del docente que busquen desarrollar los principios de la física y la aplicación del método científico; se buscará desarrollar un espíritu crítico y el asentamiento de conceptos que puedan ser posteriormente utilizados en la resolución de problemas y el laboratorio. Las clases prácticas están dirigidas por Jefes de Trabajos Prácticos con la colaboración de Ayudantes Alumnos y se orientan a la adquisición de habilidades que permitan a los alumnos la resolución de problemas de aplicación de los conceptos teóricos involucrados. En las actividades de laboratorio los alumnos podrán verificar en la práctica los conceptos adquiridos, así como desarrollar destreza en el manejo de instrumentos, construcción de circuitos, verificaciones experimentales, determinación de errores e incertidumbre en las mediciones.

Para el cursado de la materia, el total de alumnos inscriptos se dividirán en grupos de cursado, cada uno a cargo de profesores de la Cátedra, en cada grupo el cursado se desarrollará a través de clases teóricas y prácticas de frecuencia semanal, y complementadas con un grupo de experiencias de laboratorio que se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre. Todas estas clases y experiencias están diagramadas en base a un cronograma del cuatrimestre, utilizándose material bibliográfico preparado por la Cátedra además del que figura en el presente programa analítico.

## EVALUACION

La evaluación a los alumnos cursantes se efectúan de acuerdo al Régimen de Alumno vigente. De acuerdo al desempeño de los mismos, pueden alcanzar alguna de las siguientes condiciones académicas: Promoción, Regular o Libre.

### **Exámenes:**

Durante el desarrollo del cursado los alumnos rendirán una serie de exámenes para determinar su condición académica. Los mismos serán: exámenes parciales y coloquio integrador.

#### **Exámenes parciales:**

Durante el desarrollo del cuatrimestre se tomarán dos exámenes parciales teórico-prácticos. Los exámenes parciales serán escritos y consistirán en preguntas referidas a aspectos teóricos de la materia, y problemas de aplicación práctica; se dispondrá de un tiempo específico y común a todo el grupo, que sea suficiente para el desarrollo del mismo. Estos exámenes parciales se efectuarán durante las semanas número ocho (8) y quince (15) del cuatrimestre, en fechas que serán fijadas con suficiente antelación para los diferentes grupos. Para aprobar este examen se deberá obtener una nota no inferior a los cuatro (4) puntos equivalente al 60% de los conocimientos evaluados.

Durante la semana dieciséis (16) se tomará un examen parcial especial de recuperación, el cual podrá ser rendido solamente por aquellos alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima de promoción, o no hayan asistido a alguno de los dos exámenes parciales efectuados, sin importar la causa de la inasistencia. Se podrá recuperar solo uno de los dos exámenes parciales.

#### **Coloquio integrador:**

Al finalizar el cursado y aprobar los exámenes parciales el alumno rendirá un coloquio integrador. El mismo consiste en una evaluación oral sobre todo el desarrollo de la materia, tanto en sus aspectos teóricos como prácticos y experiencias. En caso de no aprobar el coloquio integrador, el alumno podrá recuperar una vez el mismo en una fecha posterior, siempre y cuando no se excedan los plazos estipulados para la promoción de la materia.

#### **Condiciones para la promoción de la materia:**

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir por lo menos al 80% de las clases teóricas y prácticas, y al 100% de las clases de laboratorio.-
- 3.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.-
- 4.- Aprobar todos los exámenes parciales.-
- 5.- Aprobar el coloquio integrador. Para la nota final el Profesor evaluará el desempeño del alumno a través de los diferentes exámenes y experiencias realizadas.-

#### **Plazo de validez de la promoción:**

Como el cursado de la materia corresponde al segundo cuatrimestre del año lectivo, el plazo para asentar la nota de promoción en Actas de examen, es hasta finalizar la época de exámenes de Julio del año siguiente al cursado de la misma.

Una vez finalizado dicho plazo, el alumno perderá la promoción quedando en condición de regular.

#### **Condiciones para la regularidad de la materia:**

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.-
- 2.- Asistir por lo menos al 80% de las clases teóricas y prácticas, y al 100% de las clases de laboratorio.-

3.- Aprobar los trabajos de Laboratorio.-

4.- Aprobar el 50% de los exámenes parciales.-

**Plazo de validez de la regularidad:**

La condición de regular tendrá validez por un año más un turno de examen a contar desde la finalización del cuatrimestre de cursado.

**Condición de alumno libre:**

Los alumnos que no cumplan las condiciones mínimas de regularidad, o excedan su plazo de validez, quedan en la condición de alumno libre.

## CONTENIDOS TEMATICOS

### Unidad I: ESTUDIO DE LOS GASES

- 1.1 Ecuación general de estado para gases ideales.
- 1.2 Los gases reales: ecuación de Van der Waals y sus representaciones en un diagrama  $P$ - $V$ . Superficies termodinámicas.

### Unidad II: TRANSMISIÓN DEL CALOR

- 2.1 Propagación del Calor. Introducción. Conducción. Diversas formas de conducción
- 2.2 Convección. Convección natural y forzada. Idea de cálculos sencillos
- 2.3 Radiación. Ley de Stephan-Boltzmann. Curvas de emisividad de cuerpos negros. Interpretación.

### Unidad III: PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- 3.1 PRINCIPIO CERO. Equilibrio térmico y equilibrio termodinámico: equilibrio químico, mecánico y térmico.
- 3.2 PRIMER PRINCIPIO. Casos particulares: transformaciones adiabáticas, isovolúmicas, isotérmicas, isobáricas.

### Unidad IV: SEGUNDO PRINCIPIO Y ENTROPÍA

- 4.1 Ciclos. Ciclo de Carnot reversible e irreversible. Rendimiento.
- 4.2 SEGUNDO PRINCIPIO. Distintos enunciados (Kelvin-Plank, Clausius, Carnot).
- 4.3 Entropía. Propiedades de la entropía. Enunciado del Segundo Principio según la entropía.
- 4.4 Interpretación estadística elemental de la entropía. Ecuación de Boltzmann.
- 4.5 Concepto de Exergía

### Unidad V: TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES

- 5.1 Teoría molecular. Hipótesis básicas. Interpretación cinética de la presión y la temperatura.
- 5.2 Capacidad calorífica y calores específicos. Principio de equipartición y cálculo teórico de los calores específicos.

### Unidad VI: LEYES DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO

- 6.1 Diversas clasificaciones de las ondas. Funciones de onda. Idea de análisis por Fourier.
- 6.2 Onda viajera. Ecuación de la doble periodicidad. Representación gráfica.
- 6.3 Ecuación diferencial de las ondas viajeras.
- 6.4 Cálculo de la velocidad de propagación para ondas longitudinales y ondas transversales.
- 6.5 Ondas estacionarias. Armónicas. Ejemplos de ondas estacionarias.
- 6.6 Velocidad de fase y velocidad de grupo.

### Unidad VII: ONDAS SONORAS Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

- 7.1 Ondas mecánicas. Tipos de ondas. Ondas viajeras. Energía e intensidad en el movimiento ondulatorio.
- 7.2 Ondas sonoras. Velocidad del sonido. Niveles de intensidad, el decibel. Campo de audición, espectro sonoro.
- 7.3 Efecto Doppler en acústica y óptica.
- 7.4 Mediciones en acústica, Tubo de Quinke y Tubo de Kundt. Resonador de Helmholtz
- 7.5 Ondas electromagnéticas.

### Unidad VIII: ÓPTICA FÍSICA. INTERFERENCIA. DIFRACCIÓN. POLARIZACIÓN

- 8.1 Leyes de reflexión y refracción de las ondas según el Principio de Huygens. Índice de refracción de la

- luz. Su variación con la longitud de onda. Dispersión de la luz por un prisma.
- 8.2 El fenómeno de interferencia. Experimento de Young de doble ranura.
  - 8.3 Suma de ondas por fasores.
  - 8.4 Interferencia en películas delgadas. Cambio de fase en reflexión.
  - 8.5 Interferómetro de Michelson.
  - 8.6 Difracción por una rendija y por varias rendijas. Red de difracción.
  - 8.7 Difracción de rayos X.
  - 8.8 Polarización de la luz. Diversos métodos para producir luz polarizada. Polarización lineal y elíptica. Aplicaciones.

### Unidad IX: FÍSICA ATÓMICA

- 9.1 Dualismo onda-corpúsculo. Introducción. Efecto Fotoeléctrico; ecuación de Einstein. Efecto Compton. Propiedades ondulatorias de las partículas.
- 9.2 Ondas de De Broglie. Velocidad de fase y velocidad de grupo.
- 9.3 Principio de Indeterminación de Heisenberg.
- 9.4 Átomo de Bohr. Series espectrales.
- 9.5 Experiencia de Franck y G. Hertz (1914).
- 9.6 Generalización de la cuantificación según Sommerfeld.
- 9.7 Función de onda y densidad de probabilidad.
- 9.8 Ecuación de Schrödinger. Utilización de operadores. Aplicaciones: Pozo de energía potencial. Oscilador cuántico. Aplicación al átomo de Hidrógeno. Números cuánticos. Efecto Zeeman.
- 9.9 Estructura electrónica y Tabla de Mendeleiev.
- 9.10 Física estadística. Introducción. Definición de microestado, macroestado y espacio fásico.
- 9.11 Funciones de distribución. Aplicaciones.
- 9.12 Ley de Radiación del cuerpo negro.
- 9.13 Distribución energética de electrones en un conductor.
- 9.14 Nociones de Mecánica Relativista. Cuadrivector de cantidad de movimiento.
- 9.15 Energía cinética. Equivalencia entre masa y energía

### Unidad X: EL NÚCLEO ATÓMICO

- 10.1 Idea de núcleos atómicos y energías de enlace.
- 10.2 Modelos nucleares. Estabilidad e inestabilidad nuclear.
- 10.3 Radiactividad y procesos de decaimiento. Radiactividad natural y artificial.
- 10.4 Propiedades de las radiaciones nucleares. Su interacción con la materia
- 10.5 Principales mediciones en radiactividad. Actividad, Exposición, Dosis y Tasa de Dosis.
- 10.6 Principales instrumentos para mediciones en Radiactividad.
- 10.7 Ideas de algunos usos de radioisótopos y radiaciones.

### Unidad XI: LASER

- 11.1 Maser y Laser. Principio de funcionamiento. Emisión espontánea. Emisión inducida.
- 11.2 Laser. Laser de Rubí. Laser gaseoso; ejemplo: laser de Helio - Neón. Laser semiconductor. Principales aplicaciones.
- 11.3 Superconductividad. Conductividad perfecta y diamagnetismo perfecto. Superconductores tipo I. Superconductores tipo II. Teoría BCS. Efecto Josephson.

## **1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO**

### **Actividades Prácticas**

I.- Resolución de problemas de Ecuación general de estado para gases ideales. Los gases reales. Superficies termodinámicas.

II.- Resolución de problemas de Propagación del Calor. Conducción. Convección. Radiación. Ley de Stephan-Boltzmann.

III.- Resolución de problemas de principio cero. Equilibrio térmico y equilibrio termodinámico. Primer Principio. Casos particulares: transformaciones adiabáticas, isovolúmicas, isotérmicas, isobáricas.

IV.- Resolución de problemas de Ciclos. Ciclo de Carnot reversible e irreversible. Rendimiento. Segundo Principio. Entropía. Interpretación estadística elemental de la entropía. Ecuación de Boltzmann. Concepto de Exergía

V.- Resolución de problemas de Teoría molecular. Interpretación cinética de la presión y la temperatura. Capacidad calorífica y calores específicos. Principio de equipartición y cálculo teórico de los calores específicos.

VI.- Resolución de problemas de leyes del movimiento ondulatorio. Diversas clasificaciones de las ondas. Funciones de onda. Onda viajera. Ecuación de la doble periodicidad. Ecuación diferencial de las ondas viajeras. Velocidad de propagación para ondas longitudinales y ondas transversales. Ondas estacionarias. Armónicas. Velocidad de fase y velocidad de grupo.

VII.- Resolución de problemas de Ondas mecánicas. Tipos de ondas. Ondas viajeras. Energía e intensidad en el movimiento ondulatorio. Ondas sonoras. Velocidad del sonido. Niveles de intensidad, el decibel. Campo de audición, espectro sonoro. Efecto Doppler en acústica y óptica. Ondas electromagnéticas.

VIII.- Resolución de problemas de Leyes de reflexión y refracción de las ondas según el Principio de Huygens. Índice de refracción de la luz. Interferencia. Experimento de Young de doble ranura. Suma de ondas por fasores. Interferencia en películas delgadas. Interferómetro de Michelson. Difracción por una rendija y por varias rendijas. Polarización de la luz.

IX.- Resolución de problemas de Efecto Fotoeléctrico; ecuación de Einstein. Efecto Compton. Ondas de D'Broglie. Velocidad de fase y velocidad de grupo. Principio de Indeterminación de Heisenberg. Átomo de Bohr. Series espectrales. Función de onda y densidad de probabilidad. Ecuación de Schrödinger. Funciones de distribución. Ley de Radiación del cuerpo negro. Energía cinética. Equivalencia entre masa y energía

X.- Resolución de problemas de Radiactividad y procesos de decaimiento. Radiactividad natural y artificial.

XI.- Maser y Laser. Superconductividad. Teoría BCS. Efecto Josephson.

### **Actividades de Laboratorio**

I.- Capacidad calorífica

II.- Ondas

III.- Velocidad de propagación de ondas

IV.- Acústica, tubo de Kundt.

V.- Principales instrumentos para mediciones en Radiactividad.

VI.- Principales mediciones en radiactividad. Actividad, Exposición, Dosis y Tasa de Dosis.

VII.- Interferencia de doble y múltiples ranuras.

VIII.- Difracción de abertura única y múltiples aberturas.

IX.- Redes de difracción.

X.- Laser

**2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA**

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	48
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	24
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	24
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>96</b>

**DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE:**

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	60
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	12
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	60
○ PROYECTO Y DISEÑO	
<b>TOTAL DE LA CARGA HORARIA</b>	<b>132</b>

**3. BIBLIOGRAFIA****Bibliografía General:**

- Resnick, Halliday, Krane. *Física volumen 1 y 2*. 1997, 4ª ed. versión ampliada, CECSA
- Sears, Zemansky, Young. *Física universitaria, volumen 1 y 2*. 1988, 6ª ed. Addison Wesley
- Beiser - *Conceptos de Física Moderna* 1977, 2ª ed., Mc Graw Hill
- Serway - *Física tomo II*, 1993, 2ª ed., Mc Graw Hill
- Apuntes de Cátedra



**Bibliografía de Consulta:**

- **Alonso M., Finn E. J.** - *Física volumen I, II y III* – 1999, Addison Wesley Longman
- **Reitz, Milford, Christy.** *Fundamentos de la teoría electromagnética.* 1996, Addison Wesley
- **Hecht** - *Óptica* – 2000, 3ª ed. Addison Wesley
- **Young** - *Óptica y Física Moderna*
- **Tipler, Mosca.** *Física para la ciencia y la tecnología, volumen 2.* 2005, 5ª ed. Reverté