

**DEPARTAMENTO INGENIERÍA ELÉCTRICA**

BAHIA BLANCA 11 de Abril 461 – Of. 702 – Tél.: (011) 54-291-455-5220 ARGENTINA

FÍSICA III

TERCER NIVEL

1° CUATRIMESTRE

CODIGO ASIGNATURA:

BLOQUE CURRICULAR: CIENCIAS BÁSICAS

CARGA HORARIA cuatrimestral

PROFESOR RESPONSABLE

TEORICAS

PRACTICAS

Ing. Héctor R. Bambill

Semanales

Totales

Semanales

Totales

AUXILIAR

3

48

1

16

Lucas Angarola

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES**APROBADAS PARA CURSAR****CURSADAS PARA CURSAR**

Análisis Matemático I

Análisis Matemático II

Física I

Física II

Álgebra y Geometría Analítica

APROBADAS PARA RENDIR

Análisis Matemático II

Física II

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de interpretar y describir los fenómenos fundamentales, identificando las magnitudes y leyes fundamentales que los determinan, referidos a la física de las radiaciones y reacciones.

La Física Moderna constituye la física que iniciada a fines del siglo XIX llega a su pleno desarrollo en el siglo XX y hoy sigue en continúa evolución impulsando nuestro mundo tecnológico. Abarca dos grandes teorías físicas: la Teoría de la Relatividad, que describe correctamente el comportamiento de los objetos que se mueven a grandes velocidades y la Teoría de la Mecánica Cuántica, que hace lo propio con el mundo de las cosas sumamente pequeñas, a escala atómica. Es de esperarse que innumerables temas de actualidad científica y tecnológica basados en estas teorías, despierten la curiosidad y el sentido crítico del alumno. La temática incluida en el programa de la asignatura apunta a completar la formación del futuro ingeniero electricista en las ciencias físicas, presentándole de manera introductoria algunos de los principales fenómenos de la física moderna. El primer capítulo está dedicado a las ondas mecánicas y electromagnéticas, con el fin de introducir al alumno en los conceptos ondulatorios a los cuales es necesario volver a recurrir posteriormente al abordar la comprensión de la física cuántica. Sigue un capítulo introductorio de la teoría de relatividad especial de Einstein, que permite describir el comportamiento de los cuerpos que se desplazan a altísimas velocidades. Se analizan las propiedades de dilatación del tiempo, contracción de longitudes, leyes de transformación de velocidades y especialmente la equivalencia entre masa y energía, la cual da sustento a las energías puestas en juego en las reacciones nucleares. Se dedica un capítulo a estudiar los fundamentos de la mecánica cuántica presentados a partir de resultados experimentales donde falla la mecánica clásica en explicar su comportamiento. Brevemente se presenta formalmente esta teoría de interpretación estadística, y se facilita al alumno abordar nuevos conceptos, como la dualidad onda-partícula y la cuantización de la energía y de la cantidad de movimiento, entre otros. Los conceptos cuánticos básicos desarrollados en esta unidad temática brindan una adecuada base de conocimiento para introducir al alumno en temas posteriores: reacciones nucleares, láser y fenómenos de fluorescencia y fosforescencia.

VIGENCIA
AÑOS

2021

2022

2023

2024

2025

2026

**FÍSICA III**

TERCER NIVEL

1° CUATRIMESTRE

Se completa el estudio del átomo con un capítulo dedicado a estudiar su núcleo y las reacciones nucleares. El análisis es introductorio empleándose una descripción semiclásica y apunta a brindar al alumno el conocimiento básico para comprender los fenómenos físicos que permiten obtener energía del núcleo en reactores nucleares, tanto en los actuales de fisión como en los hoy en investigación reactores de fusión. Un capítulo sobre Láser describe sus propiedades y brinda los principios físicos de su funcionamiento, sustentados en conceptos la mecánica cuántica, la emisión espontánea, la emisión estimulada y el concepto de inversión de población. Finalmente, se describe la temática de la descarga eléctrica en gases y los procesos que involucra de manera semiclásica, de gran aplicación práctica en el campo de trabajo de los ingenieros electricistas dado su extendido uso en fuentes de iluminación, dispositivos de protección y accionamiento en instalaciones eléctricas.

Programa Sintético (Ordenanza 1026/2004)

- Conducción en gases.
- Radiación térmica.
- Modelos atómicos.
- Radiaciones y radioactividad.
- Reacciones nucleares y reactores.
- Rayo láser

PROGRAMA ANALITICO

UNIDAD TEMÁTICA. Ondas

Ondas elásticas longitudinales y transversales. Transformación de coordenadas de Galileo. Argumento viajero. Ecuación de onda. Velocidad de propagación. Ondas armónicas. Su representación con fasores. Fenómenos de Difracción e Interferencia. Principio de Huygen.. Propagación de energía y cantidad de movimiento en una onda. Onda incidente, reflejada y transmitida. Onda estacionaria. Efecto Doppler. Onda de choque. Ondas electromagnéticas planas. Vector de Poynting. Propagación de cantidad de movimiento en una onda. Coherencia. Polarización. Superposición de ondas en una dimensión. Velocidad de grupo..

UNIDAD TEMÁTICA. Teoría de la Relatividad Especial

Invariancia de la velocidad de la Luz. Experiencia de Michelson-Morley. Postulados de la Relatividad. Transformaciones de Lorentz. Dilatación del tiempo y contracción de la longitud. Relatividad de la simultaneidad. Transformación de velocidades. Cantidad de movimiento relativista. Energía relativista. Equivalencia de masa y energía. Relaciones relativistas entre energía y cantidad de movimiento. Propagación de cantidad de movimiento en una onda electromagnética. Presión de radiación. Propiedad de masa en reposo nula de la luz.

VIGENCIA
AÑOS

2021

2022

2023

2024

2025

2026

**FÍSICA III**

TERCER NIVEL

1° CUATRIMESTRE

UNIDAD TEMÁTICA. Mecánica Cuántica y Radiación Térmica

Interferencia de electrones en rendijas de Young. Relaciones de Broglie. Efecto Fotoeléctrico. Hipótesis de Einstein. Efecto Compton. Dualidad Onda-partícula. Principio de incertidumbre de Heisenberg Ecuación de Schrödinger. Interpretación de su solución. Partícula en un Pozo de Potencial de barreras infinitas. Interacción de una partícula cuántica con un Potencial escalón y barrera. Efecto túnel. Equilibrio termodinámico de la radiación. Emisión y absorción de la radiación. Ley de Stefan_Boltzmann. Leyes de Wien y de Raileih_Jeans. Ley de Kirchhoff. Hipótesis y ley de Planck.

UNIDAD TEMÁTICA. Modelos Atómicos

Espectros atómicos de emisión y absorción. Series espectrales del átomo de hidrógeno. Modelo atómico de Thomson. Modelo atómico de Rutherford. Modelo atómico y postulado de Bohr. Átomo de hidrógeno. Estados estacionarios y niveles de energía. Potenciales de excitación e ionización. Modelo de capas.

UNIDAD TEMÁTICA. Radiaciones y radioactividad

Radiaciones electromagnéticas. Rayos X. Elementos radioactivos. Radiaciones α , β y γ . Espectrómetro de masa. Determinación de e/me. Experimento de Bucherer. Detectores de radiaciones. Contadores de Geiger-Muller. Espectros nucleares. Ley de desintegración radioactiva. Series radioactivas. Equilibrio radioactivo. Aplicaciones de la radiactividad. Datación de fósiles por carbono radioactivo.

UNIDAD TEMÁTICA. Reacciones nucleares y reactores

Isótopos, isótonos e isóbaros. Masas atómicas. Propiedades del núcleo. Energía de enlace nuclear. Fuerzas nucleares. El deuterón.. El modelo de capas. Transmutaciones artificiales y neutrones. Masas y energía de ligadura. Transformaciones nucleares con partículas aceleradas artificialmente. Reacciones nucleares. Reacciones con neutrones. Sección de choque; su variación con la energía. Fisión nuclear. El modelo de la gota líquida. Emisión de neutrones y productos de reacción. Reacción en cadena. Energía liberada en la fisión. El reactor nuclear. Tipos básicos de reactores. Fusión nuclear. Tipos de confinamiento.

UNIDAD TEMÁTICA. Láser

Introducción. Principios. Propiedades que lo distinguen de una fuente de luz convencional. Absorción de energía. La emisión espontánea y estimulada. Sistemas de dos niveles. Inversión de población. La amplificación de luz por emisión estimulada. Bombeo óptico. Sistemas de tres y cuatro niveles. Resonador óptico. Láseres a gas. Láseres líquidos y sólidos. Diodo láser. Aplicaciones.

UNIDAD TEMÁTICA. Conducción en gases.

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------

**FÍSICA III**

TERCER NIVEL

1º CUATRIMESTRE

Descarga en gases. Característica volt-ampere de las descargas gaseosas. Descarga no-autónoma, semi-autónoma y autónoma. Ley de Parthen. Incandescencia y luminiscencia. Luminiscencia en gases. Composición de sustancias luminiscentes. Descarga luminiscente. Fluorescencia y fosforescencia. Sustancias fluorescentes. Nociones sobre tubos fluorescentes. Teoría del arco eléctrico. Aplicación de sus conceptos: arco en presencia de gas, en vacío, ignición, duración y extinción. Apertura en C.A. y en C.C.. Transferencia de material entre electrodos.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL:

El material bibliográfico se encuentra a disposición del alumno en el sitio web de la materia.

- Alzete, H., Física de las Ondas, Universidad de Antioquia, Instituto de Física, Medellín.
- B. Crowell. Vibrations and Waves.
- B. Crowell. The Modern Revolution in Physics.
- D.J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, ed 2005..
- J.S. Townsend, *Quantum Physics, a Fundamental Approach to Modern Physics*, ed 2010.
- M. Alonso y Finn, Física. Volumen III: Fundamentos Cuánticos y Estadísticos.
- T. Jevremovic, *Nuclear Principles in Engineering*, 2005, ed. Springer.
- B. Hirtz, *Introduction to Laser Technology*, 2001, IEEE Press.
- A. Bogaerts, *Gas Discharge Plasmas and their Applications*, 2001, 50, ed. Elsevier.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- P. Tipler, P y G. Mosca, *Physics for Scientifics and Engineers*.
- J.I. Pfeffer and S. Nir, *Modern Physics. And Introductory Text*.
- R.A. Serway y R.J Beichner *Physics for Scientists and Engineers - Serway-Beichner*
- Y.P. Rayser, *Gas Discharged Physics*.
- Q. Ho-Kim, N. Kumar and C.S. Lam, *Invitation to Contemporary Physics*.
- Y.A. Bereznoy, *The Quantum World of Nuclear Physics*
- J.K. Shultis y R.E. Faw, *Fundamentals of Nuclear Science and Engineering*.
- M. Csele, *Fundamentals of Light and Lasers*.
- Feymann, *Feymannn´s Lectures of Physics*, vol III.

Guías de Problemas y Prácticas de Laboratorio

La didáctica del curso se verá reforzada introduciendo en el dictado de las clases que hoy bajo la modalidad virtual de enseñanza adoptada por la pandemia se han volcado en una biblioteca de videos disponibles en el Aula Virtual, adecuadas simulaciones de experiencias por computadora en sitios de Internet a través de applets interactivos; la ejecución durante el dictado de las clases presenciales de otras sencillas experiencias de implementar que contribuyen con su didáctica a facilitar la comprensión del alumno, también se han las ha volcado en videos . De esta manera se permite al alumno la visualización de ondas mecánicas longitudinales, trasversales y estacionarias con sogas elásticas y resortes largos, Experiencia de las dos ventanas de Young, experiencia de la Moneda de Poisson, visualización de

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------

**FÍSICA III**

TERCER NIVEL

1° CUATRIMESTRE

espectros de emisión empleando un espectrómetro basado en una red de difracción (construido casero con un CD) y applets de simulación, el de una partícula cuántica en un pozo de potencial de barreras infinitas, el de interacción de una partícula con un potencial escalón y barrera y el de la versión de la experiencia de Young con electrones. Para contribuir a la adquisición por parte de los alumnos del conocimiento y del manejo conceptual de la temática del curso, se incluirán guías de problemas de los temas desarrollados y cuestionarios semanales de los temas vistos.

Regímenes de cursado y aprobación Directa

Se tomará tres instancias de evaluación, más una única instancia de recuperación al final del cuatrimestre en la cual el alumno podrá recuperar cualquiera de aquella/s que hubiera desaprobado. El alumno logrará aprobación directa si aprueba cada instancia de aprobación con 60 puntos sobre 100 o más, conformando con el promedio de las tres su nota final. Para aquellas instancias de aprobación en las cuales el alumno obtenga menos de 60 puntos puede optar por rendir su respectiva instancia de recuperación en el único día al final del cuatrimestre que se asigna para ello. Según la nueva reglamentación (Ordenanza C.S. 1549-Reglamento de Estudios C.S. 1549- Reglamento de Estudios) la nota de la instancia de recuperación reemplaza a la nota de la instancia de evaluación, por lo tanto si obtiene en todas ellas notas mayores a 60 puntos se le dará por aprobada la materia, obteniendo como nota final de aprobación el promedio de las tres. Cuando el alumno obtenga menos de 60 puntos en las instancia de aprobación directa o en las correspondientes instancias de recuperación, se le dará por cursada la materia si el promedio de las tres es de 60 puntos o más, caso contrario, con promedio menor a 60 puntos, habrá desaprobado.

Exámen final

Examen final escrito. El examen final versará sobre el total de la asignatura, y se le solicitará al alumno la respuesta de cuestiones teórico-prácticas que evidencien su entendimiento conceptual de los temas desarrollados. El examen final se tomará en las fechas programadas a tal efecto, y será del tipo teórico-práctico. Podrá complementarse con una prueba oral.

Websites de interés

Está a disposición de los alumnos el siguiente sitio Web creado para la asignatura, donde se dispone material bibliográfico sobre Física III en formato electrónico, extensiones .pdf y .djvu, prácticos de problemas para el cursado, guía de laboratorios, applets interactivos y películas ilustrativos sobre experimentos relevantes, como así también recomendaciones de direcciones en la web con contenido teórico y didáctico:

fisica3utn@gmail.com , con password de ingreso: *utnfrbb*

VIGENCIA AÑOS	2021	2022	2023	2024	2025	2026
------------------	------	------	------	------	------	------