

## Programa Regular

**Asignatura:** Física III.

**Carrera:** Bioingeniería, Ingeniería Electromecánica.

**Ciclo Lectivo:** Primer Cuatrimestre 2015

**Código SIU-Guaraní:** CI028

**Año en el plan de estudios:** 2° Año

**Coordinador/Profesor:** Dr. Christian De Ronde

**Carga horaria semanal:** 3 hs

**Tipo de Asignatura:** Teórico-práctica.

### Fundamentación:

Física III es una materia obligatoria correspondiente al primer cuatrimestre del tercer año de las carreras de Bioingeniería e Ingeniería Electromecánica.

En la materia los estudiantes abordarán los conocimientos básicos y fundamentales vinculados con la física moderna, relatividad y mecánica cuántica.

### Objetivos:

Favorecer la comprensión de los conceptos generales y específicos de relatividad y mecánica cuántica.

Incentivar el análisis de los fenómenos físicos en su aplicación al campo de la ingeniería.

Desarrollar aptitudes y habilidades en el manejo e interpretación de la lectura de instrumentos de laboratorio, sobre los diversos fenómenos físicos.

Posibilitar habilidades de manejo de software de aplicación a resolución de problemas relacionados a los fenómenos físicos estudiados.

Desarrollar la capacidad de interpretar y resolver los problemas de ejercitación y de las experiencias de laboratorio, aplicando los conocimientos adquiridos.

**Contenidos mínimos:**

Relatividad. Paradigma espacio-tiempo. Naturaleza de la energía radiante. Radiación térmica. Efecto fotoeléctrico. Naturaleza atómica de la materia. Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno. Cuantos de energía. Efecto Compton. Mecánica cuántica. Propiedades corpusculares de la radiación. Propiedades ondulatorias de la materia. Dualidad onda partícula. Principio de incertidumbre. Ecuación de Schrödinger. Efecto túnel. Estadísticas cuánticas. Radiación de cuerpo negro. Radiactividad.

**Unidades temáticas:****Unidad 1. Relatividad.**

Cinemática relativista. Postulados de la teoría especial de la relatividad. Las transformadas de Galileo. Las transformadas de Lorentz. Paradigma espacio-tiempo. Dinámica relativista. Variación de la masa con la velocidad. Energía cinética relativista. Cantidad de movimiento relativista.

**Unidad 2. Naturaleza de la energía radiante.**

Radiación térmica. Reflectividad. Absortividad. Transmisividad. Cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann. Ley de Wien. Distribución espectral de la energía radiante. Hipótesis de Planck. Efecto fotoeléctrico. Modelo de Einstein. Función trabajo, frecuencia y longitud de onda umbral. Introducción del concepto de fotón.

**Unidad 3. Naturaleza atómica de la materia.**

Espectros atómicos. Modelos atómicos de Thompson y Rutherford. Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno. Estructura extranuclear del átomo. Niveles de energía. Los números cuánticos. Principio de exclusión de Pauli. Rayos X, naturaleza y propiedades. Efecto Compton.

#### **Unidad 4. Mecánica cuántica.**

Postulados de la Mecánica Cuántica. Estados. Observables. Propiedades corpusculares de la radiación. Propiedades ondulatorias de la materia. Difracción de electrones. Longitud de onda de De Broglie. Dualidad onda-partícula. Principio de Incertidumbre de Heisenberg. Ecuación de Schrödinger. Aplicaciones. Significado físico de la función de onda. Efecto túnel. Estadísticas cuánticas. Indistinguibilidad de partículas idénticas. Funciones de onda simétrica y antisimétrica. Estadística de Fermi. Aplicación a un gas de electrones. Estadística de Bose - Einstein. Aplicación a un gas de fotones. Radiación de cuerpo negro.

#### **Unidad 5. Radiactividad.**

Núcleo atómico: constitución, propiedades y estabilidad. Defecto de masa y energía de ligadura. Reacciones nucleares. Ley del decaimiento radiactivo. Poder de ionización. Poder de penetración. Desintegración y transmutación. Vida media. Ecuación de la desintegración radiactiva. Actividad Curie. Rayos alfa. Rayos beta. Rayos gammas. Series radiactivas. Neutrino. Unidades. Interacción de la radiación con la materia. Dosis radiactivas.

#### **Bibliografía:**

- Sears, F.; Zemansky, M.; Young, H.; R., Freedman. Física Universitaria Volumen 2. Editorial Pearson Educación. Año 2009.
- Tipler, P. Física Para La Ciencia Y La Tecnología Volumen 2. Editorial Reverté. Año 2001.
- Serway, R.; Faughn, J.; Vuille, C. Fundamentos de Física. Editorial Cengage Learning. Año 2010.
- Alonso, M.; Finn, E. Física Volumen 3 Fundamentos Cuánticos y Estadísticos. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. Año 1987.
- Resnick, R.; Halliday, D.; Krane, K. Física Volumen 2. Editorial C.E.C.S.A. Año 2003.

- Giancoli, D. Física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna. Editorial Pearson Education. Año 2009.
- Hewitt, P. Física Conceptual. Editorial Addison Wesley Longman. Año 2000.

**Modalidad de dictado:** Las clases se desarrollarán en Aulas/Laboratorio/Taller. Se organizarán en modalidades teórico - prácticas con soporte de presentaciones digitales, conjuntamente con el desarrollo de actividades prácticas de laboratorio.

En las clases se presentan los contenidos teóricos, sus aplicaciones a fenómenos conocidos y la obtención de leyes o conceptos relacionados, y se van resolviendo en forma conjunta ejemplos que ayuden a comprender los nuevos conceptos introducidos.

La formación práctica está basada en la resolución de problemas tipo y de actividades experimentales. La ejercitación y resolución de problemas tipo, tanto de manera analítica como a través de programas específicos de computadora, busca fijar los conocimientos teóricos adquiridos y aplicarlos a una situación concreta. Este aspecto debe contemplar la posibilidad de trabajo no solo individual sino también grupal, dado que la discusión y el intercambio de criterios enriquecen el análisis de situaciones problemáticas.

En cuanto a la formación experimental se realizarán las siguientes actividades:

- Determinación de la relación carga-masa del electrón con tubo de rayos filiforme.
- Determinación de niveles de energía cuantificados con tubo de Franck-Hertz.
- Determinación de la constante de Planck con equipo de efecto fotoeléctrico.

Las actividades experimentales se desarrollarán en grupos de trabajo reducidos. Cada grupo debe concurrir al laboratorio de acuerdo a un cronograma preestablecido, en el horario y día correspondiente. Cada estudiante debe aprobar un cuestionario al inicio del mismo como condición para realizarlo, caso contrario no podrá efectuarlo,

debiendo recuperarlo en los días y horarios establecidos para su recuperación. La aprobación del cuestionario tiene por efecto el de asegurar que el estudiante posea los conocimientos mínimos necesarios para llevar a cabo la actividad práctica. Además, cada grupo de trabajo deberá presentar informes de cada laboratorio realizado. La realización de los laboratorios es obligatoria para todos los estudiantes y su aprobación requisito para aprobar la materia. Los estudiantes tendrán un rol protagónico y activo en el desarrollo de las experiencias de laboratorio con la finalidad que desarrollen un aprendizaje profundo. El rol del docente durante la actividad será el de tutor, ofreciendo ayuda y planteando preguntas que guíen a los estudiantes durante la experiencia de laboratorio. Las actividades en pequeños grupos de trabajo favorecen el modelo de aprendizaje cooperativo a través de la interacción entre sus integrantes, propiciando la discusión y estimulando el trabajo en equipo para reunir datos, identificar interrogantes, formular y evaluar hipótesis, cometer errores y aprender de ellos. La realización de los informes grupales implica que cada integrante del grupo asuma responsabilidades y compromisos para el desarrollo del trabajo.

#### **Actividades extra-áulicas:**

- Se establecerán guías de actividades prácticas con análisis de situaciones y problemas específicos para que el estudiante pueda ejercitar, a fin de consolidar los conceptos aprendidos en clase. Estas guías no tendrán obligatoriedad en su totalidad, pero sí lo tendrán ciertos ejercicios propuestos. Con esta obligatoriedad se buscará el compromiso del estudiante con la disciplina, junto con la preparación para las clases subsiguientes.
- Realización de informes grupales de cada actividad práctica de laboratorio llevada a cabo, que ponga de manifiesto el manejo de lo que significa realizar una medida y la interpretación de la misma, la labor del grupo de trabajo y su manejo de los

conceptos físicos relacionados con los sistemas analizados. Los informes de laboratorio deben tener las siguientes características:

- 1) Carátula indicando:
  - Número de Laboratorio.
  - Título de la experiencia.
  - Conformación del grupo de trabajo: nombres y nro. de estudiante.
  - Docente a cargo del laboratorio.
  - Número de Comisión.
- 2) Objetivos del Laboratorio.
- 3) Breve descripción de la experiencia.
- 4) Esquema de los dispositivos.
- 5) Mediciones: cuadros de medidas, valores medios y errores.
- 6) Gráficos.
- 7) Modelo teórico y rango de validez del mismo.
- 8) Conclusiones del grupo: diferencias entre el resultado teórico esperado y las mediciones (validación del modelo o no), aclaraciones, comentarios.

Los informes se entregarán para su corrección y visado a los docentes encargados de los laboratorios.

### **Evaluación:**

La evaluación integradora de las instancias teórico-prácticas se realiza a través de dos parciales teórico práctico, los cuales consisten en el desarrollo conceptual y en la resolución analítica de problemas tipo. La aprobación de los informes de laboratorio serán considerados para definir las notas parciales de cada instancia.

### **Firma y Aclaración**