

## ***Programa Regular***

**Ciclo Lectivo:** 2019

**Asignatura:** Física III

**Carreras:** Bioingeniería e Ing. Electromecánica.

**Coordinador:** Dr. Christian de Ronde

**Carga horaria semanal:** 3 hs.

**Tipo Asignatura:** Teórico-Práctica y actividades de Laboratorio.

### ***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 alumnos abordarán los conocimientos básicos y fundamentales vinculados con la teoría de la relatividad especial y la mecánica cuántica. Se estudiará la estructura formal de estas teorías como así también los conceptos físicos que desarrollan. Se discutirán múltiples experimentos. Finalmente se analizarán las dificultades que ambas teorías presentan a la hora de brindar una representación de la realidad física.

### ***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.

#### **Actividades de Laboratorio:**

##### **Laboratorio 1. Radiación térmica.**

Estudio de las propiedades de emisión térmica de diferentes superficies en bajas temperaturas. Estudio de la absorción y transmisión de algunos materiales.

##### **Laboratorio 2. Efecto fotoeléctrico.**

Determinación de la constante de Planck mediante el estudio del efecto fotoeléctrico.

##### **Laboratorio 3. Observación de líneas espectrales.**

Medición del espectro de emisión de una lámpara de gas a baja presión.

##### **Laboratorio 4. Radiactividad.**

Análisis de los principales instrumentos para mediciones de radiactividad.

#### **Bibliografía Obligatoria:**

M. Alonso –E. Finn, Física –Vol. III Fundamentos cuánticos y estadísticos, Addison-Wesley Iberoamericana (1987).

R. Resnick –D. Halliday –K. Krane, Física Vol. II, C.E.C.S.A. (2003).

F. Sears –M. Zemansky –H. Young –R. Freedman, Física Universitaria Vol. 2, Prentice Hall (2009).

P. Tipler, Física para la Ciencia y la Tecnología –Vol. 2, Reverté (2001).

R. Serway –A. Raymond, Física: Tomo II, McGraw-Hill (1997).

D. Giancoli, física para Ciencias e Ingeniería con Física Moderna, Prentice-Hall (2009).

### **Propuesta pedagógica – Didáctica**

Las clases se organizan en modalidades teórico-prácticas conjuntamente con el desarrollo de actividades de laboratorio. En las clases teórico –prácticas se desarrollan los contenidos conceptuales de la materia, con soporte en presentaciones digitales, y se realiza ejercitación de problemas tipo, cuya resolución se efectuará de manera analítica y/o a través de programas específicos de computadora. Se incentivará el trabajo grupal, dado que la discusión y el intercambio de criterios enriquecen el análisis de situaciones problemáticas. De manera paralela a la introducción de nuevos conceptos, se realizan prácticas experimentales de laboratorio, en grupos de trabajo de cinco estudiantes cada uno, que posibilitan manipular instrumental de medición, favorecer el trabajo en equipo, propiciar la discusión, comprender y aplicar los conocimientos adquiridos. La realización de los laboratorios es obligatoria.

#### **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. Los trabajos prácticos 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. A su vez, los alumnos deberán presentar de manera obligatoria un informe grupal de cada trabajo de laboratorio realizado, 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.

#### **Régimen de aprobación**

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. Para mantener la regularidad el estudiante deberá asistir al 75% de las clases. Para aprobar la cursada se deberá aprobar los dos parciales y tener una nota final no inferior a (4). Para promocionar la materia se deberá contar con un promedio en los parciales mayor o igual a siete (7) y ninguno de los parciales con una nota menor a seis (6). La nota final considerará también el desempeño de los alumnos durante la cursada, la asistencia y la entrega de trabajos prácticos.