

**FISICA II DE INGENIERÍA ELÉCTRICA – ELECTRÓNICA****Análisis de la asignatura**

En cumplimiento de lo solicitado y a efectos de facilitar mi evaluación como docente, pongo a vuestra consideración el análisis de la asignatura 2021, correspondiente a la asignatura FÍSICA II de las Ingenierías Eléctrica – Electrónica, con modalidad de cursado cuatrimestral. El mismo ha sido adecuado a la nueva reglamentación implementada por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional mediante las Ordenanzas 1549, 1566 y 1567.

El equipo docente está integrado por:

Profesor: Ing. Sergio G. Pellegrino

JTP: Ing. Alejandro Schaller

ATP.: Ing. Ariel Roch

**1- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

El objetivo primordial de la asignatura es el de brindar al alumno el bagaje de conocimientos necesarios para comprender los fenómenos y leyes relacionadas con la termodinámica, electricidad, magnetismo, la física de las ondas y la óptica física, aplicando y adquiriendo los conocimientos matemáticos necesarios para deducir, a partir de los hechos reales, las leyes experimentales.

Para lograr estos objetivos, se tendrá en cuenta el de la mayoría de los alumnos ingresantes a la universidad, como lo es la búsqueda de temas afines a la ingeniería desde los primeros años de cursado de la carrera que ha elegido, como motivadores de su continuidad.

Teniendo en cuenta ambos objetivos, institucional y personal y en pos de satisfacer a ambos, se tratará de plantear problemas y ejemplos reales relativos a la especialidad, tanto en las clases teórica como en las de prácticas de ejercicios y laboratorio.

**2- ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS**

El análisis siguiente corresponde a los contenidos del programa analítico aprobado y en vigencia desde el año 2012.

El mismo ha sido adaptado a la nueva reglamentación que rige a partir de 2017.

**2.1- UNIDAD TEMÁTICA 1 - Introducción a la termodinámica, termología**

Termodinámica. Sistemas termodinámicos. Propiedades. Equilibrio térmico. Principio cero. Definición de temperatura. Termómetros. Escalas de la temperatura. Concepto de calor. Calorimetría. Capacidades caloríficas. Formas de transmisión del calor. Gas ideal. Ecuación de estado.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: iniciar a los alumnos en el estudio de la termodinámica, comprender: el manejo de las distintas escalas de temperatura y su conversión entre diferentes escalas, incorporar el concepto de calor en términos de energía, marcar las diferencias entre calor y temperatura, utilizar el calor específico de un material y resolver problemas en los que intervengan intercambios de calor, identificar materiales en función de este, el concepto de calor latente y utilizarlo en problemas de cambio de fase, el concepto de transferencia de calor en sus tres formas y aplicarlos a problemas reales, establecer relaciones entre P, V, T y masa, establecer diferencias entre estado y fase.

**2.2-. UNIDAD TEMÁTICA 2 - Primer Principio de la Termodinámica.**

Energía. Trabajo. Trabajo en el cambio de volumen de un sistema. Trabajo en un proceso irreversible. Primer principio. Energía. Calores específicos a volumen y presión constante. Entalpía. Energía interna. Entalpía y calores específicos de los gases ideales. Aplicaciones del primer principio a sistemas cerrados y a sistemas abiertos.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender la relación entre calor, trabajo y energía interna de un sistema, formular matemáticamente el primer principio de la termodinámica, establecer aplicaciones a sistemas abiertos y cerrados.

**2.3-. UNIDAD TEMÁTICA 3 - Segundo Principio de la Termodinámica.**

Motor refrigerante. Máquina refrigerante y bomba de calor. Segundo principio de la termodinámica. Rendimientos y eficiencias de motores, maquinas y bombas térmicas. Principales causas de irreversibilidad en transformaciones reales. Ciclo de Carnot. Entropía. Aumento de entropía.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender el postulado del Segundo principio de la Termodinámica, formular y aplicar una relación tendiente a determinar la eficiencia ideal de una máquina térmica, definir y entender el concepto de rendimiento.

**2.4-. UNIDAD TEMÁTICA 4 - Electrostática.**

Fenómenos de electrización. Cuantización de la carga eléctrica. Estructura atómica y carga eléctrica. Conservación de la carga eléctrica. Conductores. Aisladores. Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Campos creados por distintas configuraciones de carga. Líneas de campo eléctrico. Flujo. Teorema de Gauss. Circulación del campo eléctrico. Potencial. Gradiente de potencial. Distribución de carga en los conductores. Carga de conductores por inducción y por contacto. Campo en un punto próximo a un conductor.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender el concepto de carga eléctrica, su cuantización e interacción entre las mismas, asimilar el concepto de campo eléctrico, sus propiedades vectoriales, el concepto de flujo del campo eléctrico, determinar campos para

distintas configuraciones de carga aplicando sus propiedades, entender el concepto de energía potencial eléctrica y potencial eléctrico y realizar cálculos para distintas distribuciones de carga.

### **2.5-. UNIDAD TEMÁTICA 5 - Capacidad. Capacitores.**

Capacidad. Capacidad de dos conductores planos y paralelos. Capacitor esférico. Capacitor cilíndrico. Asociación de capacitores. Energía de un capacitor cargado. Fuerza entre las armaduras de un capacitor. Densidad de energía eléctrica. Movimiento de partículas cargadas en campos eléctricos estacionarios.

#### *Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender el concepto de almacenar energía eléctrica, formular la relación entre capacitancia, voltaje aplicado y carga eléctrica, para distintas configuraciones de condensadores, establecer la relación circuital serie y paralelo, formular el almacenamiento de energía, incorporar el concepto de dieléctrico y polarización y su influencia en la capacidad, entender el movimiento de partículas cargadas en presencia de campos eléctricos.

### **2.6-. UNIDAD TEMÁTICA 6 - Propiedades eléctricas de la materia.**

Permitividad dieléctrica relativa. Modelo microscópico de la materia. Momento dipolar eléctrico. Polarización eléctrica. Relación entre los tres vectores D, E y P. Susceptibilidad dieléctrica.

#### *Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: conocer el comportamiento del campo eléctrico ante la presencia de los dieléctricos.

### **2.7-. UNIDAD TEMÁTICA 7 - Electrocínética.**

Corriente eléctrica. Densidad e intensidad de corriente eléctrica. Circuito eléctrico. Corriente continua. Conductividad y resistividad. Ley de Ohm. Resistencia eléctrica. Conductores óhmicos y no lineales. Resistencias en serie y en paralelo. Ley de Joule. Fuerza electromotriz. Leyes de Kirchhoff. Ecuación del circuito. Puente de Wheatstone. Potenciómetro. Asociación de f.e.m.

#### *Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender el concepto de transporte de cargas eléctricas, resistividad, resistencia, la relación entre V, R e I, ley de Ohm, entender las leyes circuitales y establecer relaciones aplicadas a la resolución de circuitos eléctricos, interpretar el concepto de *fem*.

### **2.8-. UNIDAD TEMÁTICA 8 - Magnetostática**

Magnetismo. Campo magnético producido por una corriente eléctrica. Ley de Biot - Savart. Aplicaciones Ley de Ampere. Aplicaciones. Fuerza sobre una corriente eléctrica. Acciones entre corrientes rectilíneas paralelas infinitas. Definición de Ampere. Acción de

un campo magnético sobre un circuito plano. Momento y dipolo magnético. Fuerza de Lorentz. Movimiento de una partícula cargada en un campo magnético. Experiencia de Thomson. Medida de  $e/m$ . Ciclotrón. Espectrógrafo de masas. Efecto Hall.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: conocer las fuentes de campo magnético, comprender las leyes del campo magnético, discernir entre las similitudes y diferencias con el campo  $E$ , formular y calcular las interacciones entre corrientes eléctricas, movimiento de cargas en presencia de campos eléctricos y magnéticos, conocer sus aplicaciones prácticas.

## **2.9-. UNIDAD TEMÁTICA 9 - Inducción magnética.**

Fenómenos de inducción. Flujo del campo magnético  $B$ . Ley de Gauss del magnetismo. Fuerza electromotriz inducida. Ley de Faraday-Lenz. Corrientes de Foucault. Inducción mutua. Autoinducción. Asociación de autoinducciones. Energía de campo magnético asociado a una autoinducción. Corrientes transitorias. Circuitos R-L y R-C.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender, formular y utilizar los fenómenos derivados de la variación de flujo magnético, sus aplicaciones tecnológicas, interpretar el efecto de autoinducción e inducción mutua y sus aplicaciones, entender el concepto de almacenamiento de energía en el campo magnético, analizar el comportamiento de circuitos R-C y R-L, la respuesta transitoria y las componentes libre y forzada de esta respuesta.

## **2.10-. UNIDAD TEMÁTICA 10 - Corriente alterna.**

Introducción. Producción de una f.e.m. alterna. Corriente alterna en un circuito R-L-C. Régimen permanente.

Impedancia. Reactancia. Representación fasorial. Representación compleja. Admitancia, conductancia y susceptancia. Asociación de impedancias en paralelo. Corriente y tensión instantánea y eficaz. Potencia instantánea. Potencia activa, reactiva y aparente. Factor de potencia. Expresión compleja de la potencia. Resonancia.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: conocer la clasificación de las tensiones y/o corrientes, sus valores y factores asociados, trabajar con circuitos de corriente alterna, resistivos, capacitivos, inductivos y su combinación. Comprender el concepto de fasores armónicos, ecuaciones fasoriales asociadas, la representación de las variables en función de estos, la limitación de esta herramienta, trabajar con la disponibilidad y utilización de la potencia, establecer el significado de factor de potencia en función de estas.

Establecer las condiciones de resonancia en circuitos serie y paralelo y el comportamiento de estos en esa condición.

## **2.11-. UNIDAD TEMÁTICA 11 - Propiedades magnéticas de la materia.**

Permeabilidad relativa. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Modelo microscópico de la materia. Momento magnético. Polarización magnética. Relación entre  $B$ ,  $H$  y  $M$ . Susceptibilidad magnética. Ciclo de Histéresis.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: conocer el comportamiento de medios materiales en presencia de un campo magnético, sus propiedades y su clasificación.

**2.12-. UNIDAD TEMÁTICA 12 - Ecuaciones de Maxwell.**

Ley de Ampere para regímenes no estacionarios. Corriente de desplazamiento. Ecuaciones de Maxwell.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: complementar a través de su generalización la ley de Ampere, enunciar las ecuaciones de Maxwell e interpretar claramente el significado de cada una.

**2.13-. UNIDAD TEMÁTICA 13 - Ondas.**

Ondas planas. Expresión general de las funciones que las representan. Ondas escalares y vectoriales. Frentes de ondas. Velocidad de propagación. Ondas longitudinales y transversales. Energía asociada a una onda viajera. Ondas electromagnéticas. Velocidad de la luz.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: formular matemáticamente la ecuación de ondas, comprender la naturaleza de la luz, las ondas electromagnéticas, la energía y cantidad de movimiento asociadas, determinar la velocidad de propagación.

**2.14-. UNIDAD TEMÁTICA 14 - Óptica física.**

Interferencia de ondas luminosas. Interferómetro de Young. Polarización lineal. Ley de Malus. Difracción.

*Objetivo de la Unidad:*

El objetivo de esta Unidad es el de: comprender conceptualmente las propiedades de la luz y sus fenómenos característicos.

**3.- METODOLOGÍA A EMPLEAR EN EL CURSADO, MÉTODOS DE EVALUACIÓN y CONDICIONES DE CURSADO y/o APROBACIÓN DIRECTA****3.1-. CLASES TEÓRICAS**

Las clases de teoría serán impartidas mediante la utilización de multimedia, de la siguiente manera:

**Power Point**, mediante un proyector para todos los gráficos (no derivados de fórmulas), ilustraciones y texto adicional, que el alumno tiene disponible en el aula virtual. El objetivo de esta facilidad es la de ganar tiempo y calidad en ilustraciones y gráficos.

**Tiza y pizarrón**, para todas las deducciones de fórmulas y construcción de gráficos derivados de las mismas. Las deducciones mencionadas no están disponibles en el documento de Power Point de manera de asegurar la presencia del alumno para completar la clase. El objetivo de esta modalidad es la de plantear, mediante esas deducciones las dificultades matemáticas y la forma de resolverlas, a la vez de manifestar y poner énfasis en el lenguaje de las fórmulas que permite la construcción de las curvas y gráficos.

**Applets** demostrativos del tema objeto de la clase, permitiendo visualizar e interactuar para producir variaciones en el fenómeno físico tratado.

**Videos**, se utilizan videos referentes al tema objeto de la clase, cada vez que el tema lo permita.

**Herramientas virtuales**: se utiliza las simulaciones PhET disponibles en el sitio de la Universidad de Colorado (<https://phet.colorado.edu/>). En las unidades 4, 7, 9 y 10 se recurre al software de simulación PSIM en su versión demo. Además se realiza demostraciones en tiempo real del uso de multímetros analógicos y digitales.

### **3.2-. CLASES DE PRÁCTICA DE EJERCICIOS**

Estas clases están a cargo de un JTP y un ATP, consistentes en la resolución de ejercicios y problemas, contenidos en guías de trabajo disponibles en el aula virtual.

Las clases se desarrollan fomentando el trabajo grupal, la discusión de la problemática por grupo. Los docentes actúan como moderadores, explicando y resolviendo el inconveniente presentado, en conjunto o en forma individual para aquel alumno que lo requiera.

### **3.3-. CLASES DE LABORATORIO**

Estas clases son de carácter obligatorio y se utilizan guías de Trabajos Prácticos preestablecidas. Estas guías se inician con un contenido teórico complementario y el desarrollo del trabajo práctico propiamente dicho, están disponibles en el aula virtual. La fecha de ejecución se anticipa en clase y por correo electrónico de manera que el alumno lea el contenido teórico y el procedimiento de ejecución del TP con suficiente anticipación.

Debido a las restricciones por el Covid-19, los laboratorios se realizan en una modalidad virtual, siendo estos previamente grabados por el Profesor a cargo del Laboratorio y compartidos a través del Aula Virtual. Se establecen fechas de consultas previas a la elaboración de los informes sobre lo observado en los laboratorios virtuales.

### **3.4-. CLASES DE CONSULTA**

La posibilidad de consulta está abierta sin restricción de horario a través del correo electrónico. Por este medio se coordinará el día y lugar de la consulta.

### **3.4-. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN**

Las técnicas de evaluación utilizadas son las siguientes:

**Evaluación indirecta**: se efectúa durante las clases teóricas, prácticas y de laboratorio. Consiste en evaluar la reacción del grupo ante preguntas sobre los temas tratados,

suficiencia en la resolución de ejercicios y el desempeño en el laboratorio. Este tipo de evaluación sirve para que el equipo docente pueda modificar, de ser necesario, el enfoque de ciertos temas y servirá como nota conceptual adicional para el caso de aprobación directa.

**Evaluación por examen parcial:** se tomarán cuatro (4) exámenes parciales que estarán compuestos por preguntas teóricas, ejercicios y problemas. Cada parcial tendrá su correspondiente recuperatorio.

**Informe de laboratorio:** para el caso de los trabajos de laboratorio, es condición excluyente la aprobación del informe correspondiente que será de confección grupal.

**Evaluación por examen final:** deberán rendir examen final aquellos alumnos que cumplan la condición de cursado, pero no la de aprobación directa. Esta evaluación se lleva a cabo en las fechas de examen establecidas por la Facultad y consiste en el desarrollo de temas teóricos, ejercicios y problemas de todos los temas del programa.

### **3.5.- CONDICIONES DE CURSADO Y APROBACION DIRECTA**

#### **3.5.1.- Cursado de la materia.**

Se tomarán cuatro (4) exámenes parciales teóricos-prácticos, en fecha a determinar con al menos 20 (veinte) días de anticipación. Cada uno de ellos tendrá su recuperatorio como mínimo una semana posterior a cada parcial.

Para cursar deberá aprobar tres (3) de los cuatro (4) parciales y todos los laboratorios previstos.

Cada examen evaluará la totalidad de los temas vistos hasta una (1) semana anterior al mismo y se considerará aprobado cuando obtenga un mínimo de 60 puntos sobre un total de 100. Para menos de 60 puntos, podrá rendir un único recuperatorio por cada parcial.

La duración máxima de cada examen será de cuatro (4) horas cátedra sin excepción y consistirá en preguntas teóricas, ejercicios y/o problemas representativos de cada uno de los temas vistos.

Respecto de los ejercicios **NO SE CONSIDERARÁN BIEN RESUELTOS cuando tengan resultado, pero no tengan desarrollo o cuando el resultado no tenga unidades.**

**AUSENCIAS:** el alumno que no pueda concurrir a algún parcial o laboratorio debe informar mediante nota certificada o correo electrónico a los integrantes del cuerpo docente con 48 hs de anticipación, salvo razones de fuerza mayor que hagan imposible cumplir lo anteriormente citado. En ambos casos deberá presentar certificaciones de índole laboral o de enfermedad, en fecha posterior en un plazo no mayor a 5 días hábiles.

#### **3.5.2.- Trabajos Prácticos de Laboratorio**

Los trabajos de laboratorio son:

De asistencia obligatoria: en caso de que por razones laborales y/o de salud no pueda asistir a un laboratorio, deberá cumplir el procedimiento del punto “3.5.1 Ausencias”. Para estos casos, se efectuarán recuperatorios de TP fuera del horario de la materia.

De ejecución grupal: los grupos serán designados durante las primeras clases, en función del número de alumnos y no podrán ser alterados durante el cuatrimestre.

Debido a las restricciones por el Covid-19, los laboratorios se realizan en una modalidad virtual, siendo estos previamente grabados por el Profesor a cargo del Laboratorio y compartidos a través del Aula Virtual con una antelación de 72 horas previas al día establecido para consultas.

El plazo de entrega de informes es de diez (10) días corridos, empezando por el día posterior a su ejecución. Dicha entrega se hará de manera digital en formato PDF, subiendo el archivo al aula virtual por cada integrante del grupo.

Para estandarizar la presentación del trabajo se utilizará la portada existente en el aula virtual. Esta portada no podrá ser alterada. Cada informe deberá contener la guía correspondiente.

Una vez realizada la devolución del trabajo, dispondrá de siete (7) días corridos para enmendar los errores si los hubiera.

### **3.5.3.- Condiciones de Aprobación Directa**

Aquellos alumnos que aprueben la totalidad de los parciales teóricos-prácticos y los laboratorios obligatorios, aprobarán la asignatura de forma directa.

La nota final será el promedio de las notas de cada parcial más un ajuste por nota de concepto que tendrá en cuenta la participación en las clases y desempeño en los laboratorios.



Ing. Sergio G. Pellegrino  
Profesor Adjunto Interino