

SILABO DE ELECTROMAGNETISMO Y OPTICA

1.0 IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

1.1 Facultad	: INGENIERIA
1.2 Escuela Profesional	: Ingeniería en Informática y Sistemas (Secciones A y B)
1.3 Año de Estudios	: Primero
1.4 Horas de Clase	: 02 Horas Teoría, 02 Horas Prácticas
1.5 Departamento Académico	: Física
1.6 Profesor	: Mgr. Eduardo Rodríguez Delgado
1.7 Año Académico	: 2016

2.0 DESCRIPCION

La presente asignatura pertenece al área de formación básica y tiene un carácter teórico-práctico cuyo propósito es manejar y utilizar la terminología, conceptos y leyes básicas de la electricidad, magnetismo y óptica; su contenido comprende: Ley de Coulomb, Campo Eléctrico y Ley Gauss, Potencial Eléctrico y Capacitancia, Corriente Eléctrica, Resistencia y Fuerza electromotriz; Circuitos de Corriente Directa, Campo Magnético y Fuentes de Campo Magnético, Inducción Electromagnética, Inductancia y Corriente Alterna, Óptica geométrica y Óptica física.

3.0 OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Al finalizar el desarrollo del curso, el estudiante estará en condiciones de:

- 3.1 Manejar y utilizar los conceptos, leyes y terminología básicos de la electricidad y magnetismo
- 3.2 Expresar analíticamente un fenómeno eléctrico y magnético desde un punto de vista clásico y moderno
- 3.3 Identificar los distintos conceptos del electromagnetismo en la vida diaria
- 3.4 Alcanzar una apreciación más profunda del mundo visible a través de los fenómenos ópticos.
- 3.5 Resolver circuitos eléctricos y electrónicos; analizar y diseñar diversos circuitos de especial interés.

4.0 METODOLOGIA

El cumplimiento de los objetivos formulados y el desarrollo de los contenidos se harán a través de:

4.1 Métodos de enseñanza-aprendizaje:

Clases teóricas por parte del docente en el aula serán de tipo expositivas y demostrativas para la obtención de las leyes de la electricidad, magnetismo, electromagnetismo, óptica y circuitos electrónicos analógicos.

4.2 Técnicas de enseñanza-aprendizaje:

- Se resolverá problemas como complemento de las clases teóricas de cada ítem del contenido.
- Se realizarán distintas prácticas de laboratorio con el equipo adecuado, en el laboratorio de Electricidad y Electrónica de la Facultad de Ciencias.

4.3 Instrumentos de enseñanza-aprendizaje:

- Equipo de laboratorio
- Pizarra acrílica
- Plumones y mota
- Cañón multimedia

5.0 SISTEMA DE EVALUACIÓN

5.1 Procedimiento de Evaluación

- **Tipo de evaluaciones:**
 - **Exámenes Parciales**
Tipo resolución de problemas (el 80%) y de tipo pregunta-alternativas (el 20%).
 - **Prácticas de Laboratorio**
Asistencia (el 25%), y presentación de informe (el 75%).
- **Numero de Evaluaciones:**
 - Exámenes parciales: 02
 - Prácticas de Laboratorio: 08
- **Tipo de calificación.-** Vigesimal (de 0 a 20)
- **Cronograma:**

Examen	Unidades	Fecha
1º Examen Parcial	01, 02, 03 y 04	Semana N° 06
2º Examen Parcial	05, 06 y 07	Semana N° 11
3º Examen Parcial	08, 09 y 10	Semana N° 17

- **Ponderación de cada aspecto o tipo de evaluación:** Teoría (70%) y Práctica (30%)
- **Obtención del Promedio final:**

$$PF = 0,70(EP) + 0,30(PL)$$

Donde:

PF = Promedio Final

EP = Promedio de Exámenes Parciales

PL = Promedio de Prácticas de Laboratorio

5.2 Requisitos de aprobación.-

El estudiante será aprobado con una nota mayor o igual a 10,5; en caso contrario tendrá derecho a un examen de aplazados si ha asistido por lo menos a un 70% de las clases teóricas y 100 % de las clases prácticas y no tener una nota final menor a 07.

6.0 CONTENIDOS

UNIDAD 01: LA FUERZA ELECTRICA Y LA LEY DE COULOMB

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Explicar y demostrar la primera ley de la electrostática y discutir la carga por contacto y por inducción.
- Escribir y aplicar la ley de Coulomb y aplicarla a problemas que involucran fuerzas eléctricas.
- Definir el electrón, el coulomb y el microcoulomb como unidades de carga eléctrica.

TEMAS:

- 1.0 Introducción
- 1.1 La carga eléctrica
- 1.2 Formas de electrizar un cuerpo, propiedades
- 1.3 Redistribución de la carga, carga por inducción, el electroscopio
- 1.4 Clasificación de los materiales; Aislantes, conductores y semiconductores
- 1.5 Ley de Coulomb
- 1.6 Principio de superposición
- 1.7 Aplicaciones

TIEMPO: 04 horas teóricas, 04 horas prácticas

UNIDAD 02: EL CAMPO ELÉCTRICO Y LA LEY DE GAUSS

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Definir el campo eléctrico y explicar qué determina su magnitud y dirección.
- Escribir y aplicar fórmulas para la intensidad del campo eléctrico a distancias conocidas desde cargas puntuales.
- Discutir las líneas de campo eléctrico y el significado de la permitividad del espacio.
- Escribir y aplicar la ley de Gauss para campos en torno a superficies con densidades de carga conocidas.

TEMAS:

- 2.0 Introducción
- 2.1 El Campo Eléctrico
- 2.1 Intensidad del campo eléctrico
- 2.2 Cálculo de la intensidad del campo eléctrico
- 2.3 Líneas de fuerza
- 2.4 Representación vectorial de la intensidad del campo eléctrico
- 2.5 Campo eléctrico uniforme
- 2.6 Dipolo eléctrico
- 2.7 Flujo de un campo vectorial, flujo de campo eléctrico
- 2.8 La ley de gauss
- 2.9 Aplicaciones de la Ley de Gauss

TIEMPO: 04 horas teóricas, 04 horas prácticas

UNIDAD 03: EL POTENCIAL ELECTRICO

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Comprender y aplicar los conceptos de energía potencial eléctrica, potencial eléctrico y diferencia de potencial eléctrico.
- Calcular el trabajo requerido para mover una carga conocida de un punto a otro en un **E** creado por cargas puntuales.
- Escribir y aplicar relaciones entre **E**, **V** y separación de placas para placas paralelas de carga igual y opuesta.

TEMAS:

- 3.0 Introducción
- 3.1 Potencial eléctrico
- 3.2 Energía potencial eléctrica
- 3.3 Cálculo de la energía potencial
- 3.4 Potencial eléctrico y diferencia de potencial
- 3.5 Calculo del potencial eléctrico para distribuciones discretas y continuas de carga
- 3.6 Líneas y superficies equipotenciales
- 3.7 El campo eléctrico como gradiente de potencial
- 3.8 Aplicaciones

TIEMPO: 04 horas teóricas, 04 horas prácticas

UNIDAD 04: CAPACITANCIA Y CONDENSADORES

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Definir la capacitancia en términos de carga y voltaje, y calcular la capacitancia para un capacitor de placas paralelas dados la separación y el área de las placas.
- Definir la constante dieléctrica y aplicarla a cálculos de voltaje, intensidad de campo eléctrico y capacitancia.
- Encontrar la energía potencial almacenada en capacitores.
- Calcular la capacitancia equivalente de algunos capacitores conectados en serie o en paralelo.

TEMAS:

- 4.0 Introducción, Limitaciones al cargar un conductor
- 4.1 Capacitancia, Capacitancia de un conductor esférico
- 4.2 Rigidez dieléctrica
- 4.3 Capacitancia de placas paralelas
- 4.4.Capacitores en serie y en paralelo
- 4.5 Aplicaciones de los capacitores
- 4.6 Materiales dieléctricos
- 4.7 Constante dieléctrica y permitividad de un medio
- 4.8 Energía de un capacitor cargado
- 4.9 Densidad de energía de un capacitor

TIEMPO: 04 horas teóricas, 04 horas prácticas

UNIDAD 05: CORRIENTE Y RESISTENCIA

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Determinar la carga y voltaje a través de cualquier capacitor elegido en una red cuando se dan capacitancias y la diferencia de potencial aplicada externamente.
- Definir corriente eléctrica y fuerza electromotriz.
- Escribir y aplicar la ley de Ohm a circuitos que contengan resistencia y fem.
- Definir la resistividad de un material y aplicar fórmulas para su cálculo.

TEMAS:

- 5.0 Introducción
- 5.1 Corriente eléctrica
- 5.2 Corriente convencional
- 5.3 Fuerza electromotriz
- 5.4 Resistencia eléctrica y Ley de Ohm

- 5.5 Factores que afectan la resistencia eléctrica
- 5.6 Resistividad de un material
- 5.7 Coeficiente de temperatura
- 5.8 Potencia eléctrica
- 5.9 Aplicaciones

TIEMPO: 04 horas teóricas, 02 horas prácticas

UNIDAD 06: CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Determinar la resistencia efectiva para algunos resistores conectados en serie y en paralelo.
- Para circuitos simples y complejos, determinar el voltaje y la corriente para cada resistor.
- Aplicar las Leyes de Kirchhoff para encontrar corrientes y voltajes en circuitos complejos.
- Resolver problemas que involucren ganancias y pérdidas de potencia en un circuito simple.

TEMAS:

- 6.0 Resistencias en serie
- 6.1 Fuentes de FEM en serie
- 6.2 Circuitos complejos
- 6.3 Resistencias en paralelo
- 6.4 Combinaciones en serie y en paralelo
- 6.5 Primera ley de Kirchhoff
- 6.6 Segunda ley de Kirchhoff
- 6.7 Convenciones de signos para FEMs
- 6.8 Signos de caídas IR en circuitos
- 6.9 Aplicaciones

TIEMPO: 04 horas teóricas, 02 horas prácticas

UNIDAD 07: ANALISIS DE CIRCUITOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Comprender los símbolos y el comportamiento de los siguientes elementos de circuito básicos ideales: fuentes independientes de tensión y corriente, fuentes dependientes de tensión y corriente y resistencias.
- Saber cómo diseñar circuitos simples divisores de tensión y divisores de corriente.
- Comprender el modo en que se utiliza un puente de Wheatstone para medir la resistencia.
- Saber cuándo y cómo utilizar circuitos equivalentes triángulo-estrella para resolver circuitos simples.
- Comprender y ser capaz de utilizar el método de las corrientes de malla para resolver un circuito.
- Definir los semiconductores tipo p y tipo n, y describir como se forma la unión pn analizando sus características.
- Describir un diodo semiconductor y explicar su funcionamiento.
- Describir la construcción básica de un transistor de unión bipolar (BJT)
- Explicar porque los FET son dispositivos controlados por voltaje a diferencia de los BJT que son controlados por corriente.

TEMAS:

- 7.0 Elementos de circuito
- 7.1 Fuentes independientes y dependientes
- 7.2 Elementos activos y pasivos
- 7.3 Caída de tensión
- 7.4 Circuito divisor de voltaje y Circuito divisor de corriente
- 7.5 El puente de Wheatstone; Los circuitos equivalentes delta-estrella
- 7.6 El método de las corrientes de malla
- 7.7 Semiconductores, diodos semiconductores
- 7.8 Transistores de unión bipolar (BJT), Amplificadores con BJT
- 7.9 Transistores de efecto de campo (FET) y Amplificadores basados en FET

TIEMPO: 04 horas teóricas, 02 horas prácticas

UNIDAD 08: CAMPOS MAGNETICOS Y FUENTES DE CAMPO MAGNETICO

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Definir el campo magnético, discutir los polos magnéticos y las líneas de flujo.
- Resolver problemas que involucren la magnitud y dirección de fuerzas sobre cargas que se mueven en un campo magnético.
- Resolver problemas que involucren la magnitud y dirección de fuerzas sobre conductores portadores de corriente en un B.
- Determinar la magnitud y dirección de la fuerza sobre un alambre portador de carga en un campo B.
- Calcular el momento de torsión magnético sobre una bobina o solenoide de área A , N vueltas y corriente I en un campo B dado.
- Calcular el campo magnético inducido en el centro de una espira o bobina o al interior de un solenoide.

TEMAS:

- 8.0 Magnetismo, campo magnético y polos magnéticos
- 8.1 Líneas de campo magnético y densidad de líneas de campo
- 8.2 Cálculo de la densidad de flujo y el origen del campo magnético
- 8.3 Fuerza magnética sobre una carga en movimiento
- 8.4 Definición del campo B y aplicaciones
- 8.5 Fuerza sobre un conductor por el que circula una corriente
- 8.6 Torque sobre espira de corriente
- 8.7 Campo magnético de un conductor largo y recto
- 8.8 Fuerza entre conductores paralelos
- 8.9 Campo magnético en una espira de corriente y Campo B para un solenoide

TIEMPO: 04 horas teóricas, 02 horas prácticas

UNIDAD 09: INDUCCIÓN ELECTROMAGNETICA Y CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Calcular la magnitud y dirección de la corriente inducida o fem en un conductor que se mueve con respecto a un campo B dado.
- Calcular el flujo magnético a través de un área en un campo B dado.
- Aplicar la ley de Lenz y la regla de la mano derecha para determinar direcciones de fem inducida.
- Describir la operación y uso de los generadores o motores ca y cd.
- Definir y calcular la inductancia en términos de una corriente variable.
- Calcular la energía almacenada en un inductor y encontrar la densidad de energía.
- Escribir y aplicar ecuaciones para calcular la impedancia, el ángulo de fase, la corriente efectiva, la potencia promedio y la frecuencia resonante para un circuito CA en serie.
- Describir la operación básica de un transformador de subida y uno de bajada.
- Escribir y aplicar la ecuación de transformador y determinar la eficiencia de un transformador.

TEMAS:

- 9.0 Corriente inducida y Ley de Faraday
- 9.1 Fem inducida por un conductor en movimiento, Ley de Lenz
- 9.2 El generador de ca y cc; operación de un generador
- 9.3 Fuerza electromotriz en un motor; tipos de motores
- 9.4 Inductancia y autoinductancia, Cálculo de la inductancia
- 9.5 Energía almacenada en un inductor, densidad de energía
- 9.6 El circuito RL y el circuito RC
- 9.7 Corriente alterna, producción y características
- 9.8 Reactancia capacitiva e inductiva, Circuito RLC en serie y fasores y voltaje
- 9.9 Impedancia, frecuencia resonante, potencia en un circuito CA y el transformador, eficiencia

TIEMPO: 04 horas teóricas, 02 horas prácticas

UNIDAD 10: OPTICA

OBJETIVOS ESPECIFICOS: Al finalizar la unidad el estudiante estará en condiciones de:

- Explicar y discutir con diagramas, reflexión, absorción y refracción de rayos de luz.
- Ilustrar gráficamente la reflexión de luz de espejos plano, convexo y cóncavo.
- Definir e ilustrar su comprensión real, virtual, derecha, invertida, alargada y reducida como se aplican a las imágenes.

- Usar óptica geométrica para dibujar imágenes de un objeto a varias distancias desde espejos convergentes y divergentes.
- Aplicar la ley de Snell a la solución de problemas que involucren refracción de la luz.
- Definir y aplicar los conceptos de reflexión interna total y ángulo crítico de incidencia.
- Determinar la distancia focal de lentes convergentes y divergentes.
- Usar técnicas de trazado de rayos para construir imágenes formadas por lentes convergentes y divergentes.
- Encontrar la ubicación, naturaleza y ampliación de imágenes formadas por lentes convergentes y divergentes.
- Definir y aplicar los conceptos de interferencia constructiva, interferencia destructiva, difracción y poder de resolución.
- Describir el experimento de Young y poder predecir la ubicación de las franjas oscuras y claras que se forman por la interferencia de ondas luminosas.
- Discutir el uso de una rejilla de difracción, derivar la ecuación de rejilla y aplicarla a la solución de problemas ópticos.

TEMAS:

10.0 Ondas electromagnéticas, teoría de Maxwell, Luz, Propagación de la luz, espectro electromagnético.

10.1 Óptica geométrica, reflexión, refracción y absorción de la luz

10.2 Leyes de la reflexión, espejos planos y esféricos; Construcción de imágenes

10.3 Las leyes de la reflexión, espejos planos y esféricos.

10.4 Refracción de la luz, ley de Snell, índice de refracción

10.5 Formación de imágenes mediante lentes delgadas, dispersión de la luz y reflexión total interna

10.6 Polarización y Difracción de la luz,

10.7 Interferencia de la luz, patrón de interferencia de Young,

10.8 La rejilla de difracción, difracción para apertura circular

10.9 Resolución de imágenes, Limite de resolución y poder de resolución de instrumentos

TIEMPO: 04 horas teóricas, 02 horas prácticas

7.0 BIBLIOGRAFÍA

- | | |
|--|--------------------------------------|
| • FISICA conceptos y aplicaciones | TIPPENS, Paul |
| • FISICA para Ciencias e Ingeniería Vol. II | SERWAY, Raymond y JEWETT Jhon |
| • FISICA para Ciencias e Ingeniería, Vol. II | FISHBANE-GASIOROWICZ-THORNTON |
| • FISICA Parte II | ALONSO, Marcelo - FINN, Edward |
| • FÍSICA Tomo II | TIPLER, Paul |
| • FISICA GENERAL Vol. II | DOUGLAS C. GIANCOLI |
| • FISICA UNIVERSITARIA Vol. II | SEARS-ZEMANSKY-YOUNG-FREEDMANN |
| • FISICA Vol. II | HALLIDAY, David. y RESNICK, Robert |
| • Fundamentos de Electricidad y Magnetismo | KIP, A. F. |
| • CIRCUITOS ELECTRICOS | James W. NILSSON - Susan A. RIEDEL |
| • DISPOSITIVOS ELECTRONICOS | Tomas L. FLOYD |
| • PRINCIPIOS DE ELECTRONICA | Albert Paul MALVINO |
| • ELECTRONICA: Teoría de Circuitos | BOYLESTAD, Robert y NASHELSKY, Louis |

Tacna, 18 de Agosto del 2016