

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: **Electricidad y Magnetismo**

Carrera: **Ingeniería Naval**

Clave de la asignatura: NVC-1018

(Créditos) SATCA¹: **2-2-4**

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta un elemento de competencia al perfil profesional del Ingeniero Naval para adquirir las capacidades y habilidades en una competencia profesional:

- Diseñar y evaluar vehículos y artefactos marinos mediante procesos de diseño e ingeniería naval así como las normas, reglamentos y códigos correspondientes.

Este elemento de competencia se integra con otros en la unidad de competencia siguiente:

- ✓ Diseñar, analizar y evaluar los sistemas de ingeniería de los productos navales de acuerdo con los requerimientos de la ingeniería y normativa que soporta su funcionalidad.

El elemento de competencia consiste en el siguiente desempeño específico:

- Aplicar los fundamentos de electromagnetismo requeridos para el análisis de circuitos y potencia eléctrica.

Su importancia es relevante en el área de desempeño de ingeniería ya que es una herramienta básica para el análisis de circuitos eléctricos, electrónicos y de máquinas eléctricas.

La asignatura consiste de un curso de electricidad y magnetismo donde el énfasis se centra en la aplicación de los principios de la electricidad y el magnetismo.

Está relacionada hacia atrás con Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, tiene como co-requisito Cálculo Vectorial, y hacia adelante es pre-requisito de Circuitos y

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Electrónica.

Intención didáctica.

Se organiza el temario en cinco unidades, delimitando claramente los procedimientos de análisis y de aplicación básica de electromagnetismo.

La primera unidad se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda la fuerza electrostática, la ley de Coulomb, la superposición de fuerzas eléctricas, la cuantización y conservación de la carga y, los conductores, aislantes y carga por fricción o por inducción. El segundo subtema describe el campo eléctrico de cargas puntuales, el campo eléctrico de distribuciones continuas de carga, las líneas de campo eléctrico, el movimiento en un campo eléctrico uniforme y, el dipolo eléctrico en un campo eléctrico. El tercer subtema trata el flujo eléctrico, la ley de Gauss, las aplicaciones de la ley de Gauss, la superposición de campos eléctricos y, los conductores y campos eléctricos.

La segunda unidad se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda el potencial electrostático, el cálculo del potencial a partir del campo, el potencial en conductores, el cálculo del campo a partir del potencial y, la energía de sistemas de carga. El segundo subtema describe la capacitancia, la combinación de capacitores, los dieléctricos y, la energía en capacitores. El tercer subtema examina la corriente eléctrica, la resistencia y la ley de Ohm, la resistividad de los materiales y, las combinaciones de resistencias.

La tercera unidad se subdivide en cinco subtemas. El primer subtema aborda la fuerza electromotriz, su definición, las baterías, los generadores eléctricos, las celdas de combustible y, las celdas solares. El segundo subtema proporciona la regla de voltaje de Kirchhoff, la regla de corriente de Kirchhoff y, el procedimiento de análisis de circuitos con varias mallas (leyes de Kirchhoff). El tercer subtema discute la potencia entregada por la fuerza electromotriz, la potencia disipada en un resistor, el calentamiento de Joule y, los fusibles o circuitos interruptores automáticos. El cuarto subtema describe el amperímetro, el voltímetro y, el puente de Wheatstone. El quinto subtema trata el circuito RC a la carga, la corriente en un circuito RC, el tiempo característico (constante de tiempo RC), el circuito RC y, el circuito RC de descarga.

La cuarta unidad se subdivide en tres subtemas. El primer subtema aborda la fuerza magnética, el campo magnético, la ley de Ampère, los selenoides y electroimanes y, la ley de Biot-Savart. El segundo subtema describe el movimiento circular en un campo magnético uniforme, la fuerza sobre un alambre, la torca sobre una espira, el magnetismo en materiales y, el efecto Hall. El tercer subtema discute la fuerza electromotriz de movimiento, la ley de Faraday, la ley de Lenz, la inductancia, la energía magnética y, el circuito RL.

La quinta unidad se subdivide en cinco subtemas. El primer subtema aborda el circuito resistor, la corriente en un resistor, la potencia disipada por el resistor y, el

voltaje raíz cuadrático medio. El segundo subtema describe el circuito capacitor, la corriente hacia el capacitor, la reactancia capacitiva y, los circuitos de filtro de frecuencia. El tercer subtema proporciona el circuito inductor, la corriente en un inductor y, la reactancia inductiva. El cuarto subtema trata los circuitos de oscilaciones libres LC y RLC, la frecuencia de resonancia, el oscilador armónico amortiguado y, el factor de calidad. El quinto subtema discute los circuitos en serie con fuerza electromotriz alterna, las oscilaciones forzadas, el fasor, las amplitudes de la fuerza electromotriz y la corriente relacionadas con la impedancia, la impedancia Z de un circuito RLC, la fase ϕ de un circuito RLC y, la amplitud de la corriente en un circuito RLC.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional;

de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

Aplicar los fundamentos de electromagnetismo requeridos para el análisis de circuitos y potencia eléctrica.

Competencias genéricas

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)
- Solución de problemas
- Toma de decisiones.

Competencias interpersonales

- Capacidad crítica y autocrítica
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario
- Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas
- Apreciación de la diversidad y multiculturalidad
- Habilidad para trabajar en un ambiente laboral
- Compromiso ético

| | |
|--|---|
| | <p><i>Competencias sistémicas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor • Preocupación por la calidad • Búsqueda del logro |
|--|---|

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de: Boca del Río y Mazatlán del 30 de noviembre del 2009 al 23 de abril del 2010 | Representantes de la academia de ingeniería naval | Análisis y enriquecimiento |

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Analizar los campos electromagnéticos y la electrodinámica por medio de los procedimientos de la física de la electricidad y magnetismo.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Utilizar los principios y métodos de Cálculo Integral para el análisis de modelos que representan fenómenos de la naturaleza en los cuales interviene una variable continua
- Utilizar las técnicas de Computación para el análisis de problemas de ingeniería mediante Visual Basic, Excel y MATLAB
- Utilizar los principios de Métodos Numéricos para el análisis de problemas que requieran álgebra y cálculo diferencial e integral

7.- TEMARIO

| Unidad | Temas | Subtemas |
|--------|---|--|
| 1 | Electrostática | 1.1 Fuerza eléctrica y carga eléctrica 1.2 El campo eléctrico 1.3 La ley de Gauss |
| 2 | Energía potencial eléctrica y la ley de Ohm | 2.1 Potencial electrostático y energía 2.2 Capacitores y dieléctricos 2.3 Corrientes eléctricas y la ley de Ohm |
| 3 | Introducción a circuitos de corriente directa | 3.1 Fuerza electromotriz y sus fuentes 3.2 Circuitos de una y varias mallas 3.3 Energía en circuitos, calor de Joule 3.4 Mediciones eléctricas 3.5 El circuito RC |
| 4 | Campos magnéticos y fuerzas magnética y electromotriz | 4.1 Fuerza y campo magnético 4.2 Cargas y corrientes en un campo magnético 4.3 Inducción electromagnética |
| 5 | Introducción a circuitos de corriente alterna | 5.1 Circuito resistor 5.2 Circuito capacitor 5.3 Circuito inductor 5.4 Circuitos de oscilaciones libres LC y RLC 5.5 Circuitos en serie con fuerza electromotriz alterna |

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo, orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo, y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar el contacto directo con materiales, instrumentos y software, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Cuando los temas lo requiera, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, internet, paquetes de software, etc)

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Solución de casos prácticos, con participación individual o en grupo.
- Participación en proyectos y ensayos.
- Formulación de estrategias para resolver problemas.
- Exposiciones por parte del alumno.
- Prácticas de laboratorio o simulación con paquetes de software.
- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Utilización de principios en la solución de problemas.
- Participación activa y crítica en clases.
- Asistencia a tutorías.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Electroestática

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| Comprender los principios de la electrostática | <ul style="list-style-type: none"> • Describir la fuerza electrostática • Aplicar la ley de Coulomb |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Usar la superposición de fuerzas eléctricas • Describir la cuantización y conservación de la carga • Identificar conductores y aislantes, y explicar la carga por fricción o por inducción • Calcular campos eléctricos de cargas puntuales y de distribuciones de carga • Identificar las líneas del campo eléctrico • Describir el movimiento en un campo eléctrico uniforme • Discutir dipolo eléctrico en un campo magnético • Describir el flujo eléctrico • Aplicar la ley de Gauss • Explicar la superposición de campos eléctricos • Identificar los efectos de conductores en campos eléctricos |
|--|--|

Unidad 2: Energía potencial eléctrica y la ley de Ohm.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|--|
| Reconocer la energía potencial eléctrica. Identificar la ley de Ohm | <ul style="list-style-type: none"> • Describir el potencial eléctrico • Calcular el potencial a partir del campo • Explicar el potencial en conductores |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el campo a partir del potencial • Discutir la energía de sistemas de cargas • Aplicar cálculos de capacitancia y usar combinaciones de capacitores • Discutir qué es un aislante eléctrico o dieléctrico • Explicar la energía en capacitores • Describir la corriente eléctrica • Aplicar la ley de Ohm • Identificar la resistividad de los materiales • Usar combinaciones de resistencias |
|--|--|

Unidad 3: Introducción a circuitos de corriente directa.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| <p>Aplicar los principios de la electricidad y magnetismo para el análisis de circuitos de corriente directa</p> <p>Identificar las leyes de Kirchhoff</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describir fuerza electromotriz • Identificar las fuentes de fuerza electromotriz • Aplicar las leyes de Kirchhoff a circuitos con varias mallas • Describir la energía en circuitos y calor de Joule • Aplicar mediciones eléctricas • Explicar el circuito RC |

Unidad 4: Campos magnéticos y fuerzas magnética y electromotriz.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--|---|
| Comprender los campos magnéticos y las fuerzas magnética y electromotriz | <ul style="list-style-type: none">• Describir la fuerza magnética y el campo magnético• Aplicar la ley de Ampère• Explicar los selenoides y electroimanes• Usar la ley de Biot-Savart• Describir el movimiento circular en un campo magnético uniforme• Explicar fuerza sobre un alambre• Identificar torca sobre una espira• Reconocer el magnetismo en materiales• Describir el efecto Hall• Explicar la fuerza electromotriz de movimiento• Aplicar la ley de Faraday y la ley de Lenz• Describir la inductancia• Identificar la energía magnética• Explicar el circuito RL |

Unidad 5: Introducción a circuitos de corriente alterna.

| Competencia específica a desarrollar | Actividades de Aprendizaje |
|--------------------------------------|----------------------------|
|--------------------------------------|----------------------------|

| | |
|---|---|
| <p>Aplicar los principios de la electricidad y magnetismo al análisis de circuitos de corriente alterna</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Describir el circuito resistor • Identificar el circuito capacitor • Expresar el circuito inductor • Explicar los circuitos de oscilaciones libres LC y RLC • Explicar los circuitos en serie con fem alterna • Describir el transformador |
|---|---|

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

NECESARIA PARA EL ESTUDIO Y PRESENTACIÓN DE EXAMENES

1. Ohanian, Hans C., & Markert, John T., Física Para Ingeniería y Ciencias 3 edición (Volumen 2), Ed. Mc Graw Hill

RECOMENDADA COMO SUPLEMENTO

1. Serway, Raymond A. & Jewett, John W., Física Para Ciencias e Ingeniería 7 edición (Volumen 2), Ed. CENGAGE
2. Lea Susan M. & Burke, John R., Física La Naturaleza de las Cosas (Volumen 2), Ed. ITP

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Experimentar con software para electricidad y magnetismo análisis de problemas de campos eléctricos y magnéticos
2. Experimentar con software para electricidad y magnetismo análisis de problemas de inducción electromagnética
3. Experimentar con software para análisis de circuitos problemas de circuitos de CD y CA
4. Experimentar mediciones eléctricas en circuitos con equipos de medición

