

1. Datos Generales de la asignatura

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Electricidad y Magnetismo |
| Clave de la asignatura: | NVC-1018 |
| SATCA¹: | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería Naval |

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:

- Diseña y evalúa vehículos y artefactos marinos para la aplicación de procesos de diseño e ingeniería naval, así como de las normas, reglamentos y códigos pertinentes.

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

- ✓ Diseña, analiza y evalúa los sistemas de ingeniería de los productos navales para aplicar los requerimientos de la ingeniería y normativa que soporta su funcionalidad.

El elemento de competencia consiste en el siguiente desempeño específico:

- Integra 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 con Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, tiene como co-requisito Cálculo Vectorial, y es pre-requisito de Circuitos y Electrónica.

Intención didáctica

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

El primer tema 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.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El segundo tema 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.

El tercer tema 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.

El cuarto tema 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.

El quinto tema 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 docente busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el docente 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 contruidos, 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 estudiante 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 estudiante 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 docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|---|--|
| Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de noviembre de 2009. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Mazatlán, Pachuca y San Luis Potosí. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval. |
| Instituto Tecnológico de Boca del Río del 26 al 30 de abril de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Mazatlán. | Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval. |
| Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río y Mazatlán. | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en |

| | | |
|--|--|--|
| | | Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT. |
|--|--|--|

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia específica de la asignatura |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Integra los fundamentos de electromagnetismo requeridos para el análisis de circuitos y potencia eléctrica. |

5. Competencias previas

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Utiliza 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 Utiliza las técnicas de Computación para el análisis de problemas de ingeniería Utiliza los principios de Métodos Numéricos para el análisis de problemas que requieran álgebra y cálculo diferencial e integral |
|---|

6. Temario

| No. | Nombre de 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 |

7. Actividades de aprendizaje de los temas

| 1.- Electrostática. | |
|--|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Maneja los principios de la electrostática para aplicar en sistemas eléctricos. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en identificar, formular y | <ul style="list-style-type: none"> Describir la fuerza electrostática Aplicar la ley de Coulomb Usar la superposición de fuerzas eléctricas Describir la cuantificación y conservación |

| | |
|---|--|
| <p>resolver problemas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destreza para generar análisis y síntesis. • Capacidad para usar herramientas computacionales. • Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. • Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. | <p>de la carga</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
|---|--|

| 2.- Energía potencial eléctrica y la ley de Ohm. | |
|---|--|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la energía potencial eléctrica para aplicar en sistemas eléctricos. • Utiliza la ley de Ohm para aplicar en los sistemas eléctricos <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. • Destreza para generar análisis y síntesis. • Capacidad para usar herramientas computacionales. • Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. • Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. • Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. | <ul style="list-style-type: none"> • Describir el potencial eléctrico • Calcular el potencial a partir del campo • Explicar el potencial en conductores • 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 |

| 3.- Introducción a circuitos de corriente directa. | |
|---|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maneja los principios de la electricidad y magnetismo para el análisis de circuitos de corriente directa. • Maneja las leyes de Kirchhoff para el análisis de circuitos eléctricos <p>Genéricas:</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 |

| | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. Destreza para generar análisis y síntesis. Capacidad para usar herramientas computacionales. Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. | <ul style="list-style-type: none"> Aplicar mediciones eléctricas Explicar el circuito RC |
|--|--|

4.- Campos magnéticos y fuerzas magnética y electromotriz.

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|--|--|
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Emplea los campos magnéticos y las fuerzas magnética y electromotriz para aplicar en sistemas eléctricos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. Destreza para generar análisis y síntesis. Capacidad para usar herramientas computacionales. Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos. Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica. | <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 |

5.- Introducción a circuitos de corriente alterna.

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|--|---|
| <p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Emplea los principios de la electricidad y magnetismo para el análisis de circuitos de corriente alterna. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad en identificar, formular y resolver problemas. Destreza para generar análisis y síntesis. Capacidad para usar herramientas computacionales. Habilidad en lograr una buena interrelación social con los demás. | <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 |

- Destreza para diseñar y gestionar objetivos y proyectos.
- Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.

8. Prácticas

Prácticas sugeridas para desarrollar las competencias específicas y genéricas:

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

9. Proyecto de asignatura (Para fortalecer la(s) competencia(s) de la asignatura)

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Bitácora
- Cuestionario
- Debate
- Ensayo
- Escala de apreciación
- Examen (preguntas de respuestas abiertas, cerradas o múltiples)
- Exposición
- Investigación
- Lista de cotejo

- Mapa conceptual
- Portafolio
- Proyecto
- Prueba de conocimiento
- Prueba de desempeño
- Rúbrica
- Solución de problemas (cerrados o abiertos)
- Técnica de casos
- Técnica de ejecución
- Técnica de pregunta
- Trabajo en equipo o colaborativo.

11. Fuentes de información

NECESARIA PARA EL ESTUDIO Y PRESENTACIÓN DE EXÁMENES

- Ohanian H. C. & Markert J. T. (2011) *Física Para Ingeniería y Ciencias (Vol. II)*. (3ª ed). México: Editorial Mc Graw Hill.

RECOMENDADA COMO SUPLEMENTO

- Giancoli D. C. (2007) *Física para Ciencias e Ingeniería con física moderna (Vol. 2)*. (4ª ed). México: Editorial PEARSON.
- Serway R. A. & Jewett J. W. (2009) *Física Para Ciencias e Ingeniería con física moderna (Vol. 2)*. (7ª ed). México: Editorial CENGAGE Learning.