



I. INFORMACIÓN GENERAL

CURSO	:	Electromagnetismo
CÓDIGO	:	EL176
CICLO	:	201801
CUERPO ACADÉMICO	:	Ochoa Jiménez, Rosendo
CRÉDITOS	:	4
SEMANAS	:	16
HORAS	:	2 H (Práctica) Semanal /3 H (Teoría) Semanal
ÁREA O CARRERA	:	Ingeniería Electronica

II. MISIÓN Y VISIÓN DE LA UPC

Misión: Formar líderes íntegros e innovadores con visión global para que transformen el Perú.

Visión: Ser líder en la educación superior por su excelencia académica y su capacidad de innovación.

III. INTRODUCCIÓN

El curso es de la especialidad de la carrera de Ingeniería electrónica de carácter teórico, se hace uso del cálculo vectorial, diferencial e integral mediante las ecuaciones de Maxwell para analizar los campos eléctricos y magnéticos tanto estáticos como dependientes del tiempo. Los temas que comprende son las leyes de Gauss, Ampere, Biot-Savart y Faraday; potencial eléctrico, ecuaciones de Laplace y Poisson, valores de frontera de los campos eléctricos y magnéticos, dipolos eléctricos y magnéticos, comportamiento eléctrico de los materiales dieléctricos y conductores, comportamiento magnético de los materiales; concepto y propagación de las ondas electromagnéticas en medios disipativos y no disipativos, vector de Poynting y polarización de las ondas. Permitiendo después examinar modelos matemáticos para analizar, simular y predecir el comportamiento de componentes electrónicos, equipos o sistemas.

El curso está dirigido a los estudiantes del sexto ciclo, ha sido diseñado con el propósito de permitir al futuro ingeniero de electrónica desarrollar las Competencias Generales De Pensamiento Crítico (nivel 2) y Razonamiento Cuantitativo (nivel 3) y las Competencias Específicas de Aplicar Conocimientos de Ciencias (nivel 2). Este curso permitirá al estudiante desarrollar tecnología en el mundo actual para poder avanzar en el conocimiento de los conceptos fundamentales del electromagnetismo. Estudiar el electromagnetismo con herramientas abstractas de la matemática, permite su aplicación sin limitaciones en la ingeniería electrónica. Tiene como requisito los cursos de Física III (MA468) y Matemática Analítica 4 (MA463).

IV. LOGRO (S) DEL CURSO

Al finalizar el curso, el estudiante examina modelos matemáticos mediante el análisis, simulación y predicción del comportamiento de componentes electrónicos, equipos o sistemas de manera creativa y ética.

Competencias:

Pensamiento crítico

Nivel de logro:

2

Definición:

Capacidad para conceptualizar, aplicar, analizar y/o evaluar activa y hábilmente, información recogida de, o generada por, la observación, experiencia, reflexión o razonamiento, orientado hacia el desarrollo de una creencia o acción.

Competencias:

Razonamiento cuantitativo

Nivel de logro:

3

Definición:

Capacidad del individuo para interpretar, representar, comunicar y utilizar información cuantitativa diversa en situaciones de contexto real. Implica calcular, razonar, emitir juicios y tomar decisiones con base en esta información cuantitativa.

Competencias:

Aplicación de conocimientos de ciencias

Nivel de logro:

2

Definición:

Aplica conocimientos de mate-máticas, ciencias e ingeniería.

V. UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD N°: 1 CAMPOS ESCALARES Y VECTORIALES

LOGRO

Competencia(s):

Razonamiento cuantitativo

Logro de la unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante aplica los procedimientos del cálculo vectorial en base al sistema de coordenadas apropiado para estudiar los campos vectoriales y escalares.

TEMARIO

Semanas:

1

Contenido (temario):

- Álgebra vectorial: Vector unitario. Vectores de posición y distancia. Multiplicación de vectores. Componentes de un vector.

-Sistemas de Coordenadas: Coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas. Superficies de coordenadas constantes.

Actividades de aprendizaje:

Clases presenciales de teoría con exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Clases prácticas en donde los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

2

Contenido (temario):

-Cálculo aplicado a vectores: Longitud, área y volumen diferenciales. Operador del. Gradiente de un vector.

-Divergencia de un vector y teorema de la divergencia. Rotacional de un vector y teorema de Stokes. Laplaciano de un escalar. Clasificación de los campos vectoriales.

Actividades de aprendizaje:

Clases presenciales de teoría con exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Clases prácticas en donde los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

HORA(S) / SEMANA(S)

SEMANAS: 1 y 2

UNIDAD N°: 2 ELECTROSTATICA

LOGRO

Competencia(s):

Pensamiento crítico, Razonamiento cuantitativo y Aplicación de conocimientos de ciencias

Logro de la unidad:

Al finalizar la unidad el estudiante analice las variables relevantes de los campos eléctricos estáticos según el material a partir de los principios de la electrostática (1ra y 2da ley de Maxwell).

TEMARIO

Semanas:

3

Contenido (temario):

-Campos Electrostaticos: Ley de Coulomb e intensidad de campo eléctrico. Campos eléctricos debido a distribuciones continuas de carga. Densidad de flujo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Potencial eléctrico.

Relación entre E y V. Dipolo eléctrico y líneas de flujo.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

4

Contenido (temario):

-Campos Eléctricos en el Espacio Material: Propiedades de los materiales. Corrientes de convección y de conducción. Conductores. Polarización de los dieléctricos. Constante y resistencia dieléctrica. Dieléctricos lineales, isotrópicos y homogéneos. Condiciones de frontera.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

5

Contenido (temario):

-Capacitancia. Densidad de energía en campos electrostáticos.

Actividades de aprendizaje:

Clases presenciales de Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros.

Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

PC1: Resuelve problemas sobre calculo vectorial y campos electrostáticos a través de una prueba escrita.

Práctica calificada:

Prueba escrita

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

6

Contenido (temario):

-Problemas de Electrostatica con Valor en la Frontera: Ecuaciones de Poisson y de Laplace. Procedimiento general para resolver la ecuación de Poisson.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

LB1: Analiza y escribe un programa en MATLAB para resolver situaciones problemáticas de electrostática.

Laboratorio: Programa escrito en Matlab

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

7

Contenido (temario):

-Corriente eléctrica: flujo continuo de cargas, densidad de corriente, ley de Ohm, resistencia eléctrica, ecuación de continuidad, resistencia de fuga.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

8

Contenido (temario):

Examen Parcial.

Actividades de aprendizaje:

Evidencias de aprendizaje:

EA1

Examen Parcial: Prueba escrita

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

HORA(S) / SEMANA(S)

SEMANAS: 3, 4, 5, 6, 7 y 8

UNIDAD N°: 3 MAGNETOSTATICA

LOGRO

Competencia(s):

Pensamiento crítico y Razonamiento cuantitativo

Logro de la unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante explica el comportamiento magnético de los materiales a partir de las leyes de la magnetostática mediante el cálculo de los campos magnéticos generados por corrientes.

TEMARIO

Semanas:

9

Contenido (temario):

-Magnetostática: Ley de Biot-Savart. Ley de Ampere. Aplicaciones de la Ley de Ampere. Densidad de flujo magnético. Ecuaciones de Maxwell para campos electromagnéticos estáticos.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

10

Contenido (temario):

-Fuerza, Materiales y Dispositivos Magnéticos: Fuerza debido a campos magnéticos.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

11

Contenido (temario):

-Magnetización de materiales.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

12

Contenido (temario):

-Inductores e inductancias. Energía magnética.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

HORA(S) / SEMANA(S)

SEMANAS: 9, 10, 11 y 12

UNIDAD N°: 4 ONDAS Y APLICACIONES

LOGRO

Competencia(s):

Razonamiento cuantitativo y Aplicación de conocimientos de ciencias

Logro de la unidad:

Al finalizar la unidad, el estudiante resuelve las ecuaciones de Maxwell para analizar la generación y propagación de las ondas electromagnéticas en medios disipativos y no disipativos mediante el cálculo de variables relevantes de los campos eléctricos y magnéticos dependientes del tiempo.

TEMARIO

Semanas:

13

Contenido (temario):

-Ecuaciones de Maxwell: Ley de Faraday, corrientes y voltajes generados por campos magnéticos variables. Corriente de desplazamiento. Versión definitiva de las ecuaciones de Maxwell. Campos armónicos en el tiempo.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

PC2: Resuelve problemas sobre magnetostática a través de una prueba escrita.

Práctica calificada: Prueba escrita

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

14

Contenido (temario):

-Propagación de Ondas Electromagnéticas: Estudio general de las ondas. Ondas planas en dieléctricos sin pérdidas. Ondas planas en el vacío. Propagación de ondas en dieléctricos disipativos.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

LB2: Analiza y escribe un programa en MATLAB para resolver situaciones problemáticas de magnetostática.

Laboratorio: Programa escrito en Matlab

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

15

Contenido (temario):

-Ondas planas en buenos conductores. Potencia y el vector de Poynting.

-Reflexión y transmisión de una onda plana en incidencia normal.

Actividades de aprendizaje:

Exposiciones de conceptos fundamentales y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. Los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando.

Evidencias de aprendizaje:

TF1: Estudia un tema específico de aplicación del electromagnetismo en base a referencias especializadas y formula conclusiones

Trabajo final: Ensayo escrito en formato de artículo de investigación.

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

Semanas:

16

Contenido (temario):

Evaluación final.

Actividades de aprendizaje:

Evidencias de aprendizaje:

EB1

Examen final: Prueba escrita

Bibliografía:

SADIKU, Matthew N. O. (2002) Elementos de electromagnetismo. 3ª ed. México, D.F. : Oxford University Press (537 SADI)

HORA(S) / SEMANA(S)

SEMANAS: 13, 14, 15 y 16

VI. METODOLOGÍA

El Modelo Educativo de la UPC asegura una formación integral, que tiene como pilar el desarrollo de competencias, las que se promueven a través de un proceso de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante cumple un rol activo en su aprendizaje, construyéndolo a partir de la reflexión crítica, análisis, discusión, evaluación, exposición e interacción con sus pares, y conectándolo con sus experiencias y conocimientos previos. Por ello, cada sesión está diseñada para ofrecer al estudiante diversas maneras de apropiarse y poner en

práctica el nuevo conocimiento en contextos reales o simulados, reconociendo la importancia que esto tiene para su éxito profesional.

Las actividades y productos desarrollados en el curso se sustentan sobre clases presenciales de teoría con exposiciones de conceptos fundamentales del Electromagnetismo y aplicaciones de las matemáticas para Ingenieros. También se desarrollaran clases prácticas en donde los estudiantes interactúan en discusiones y aprenden haciendo y practicando. En todas las clases se promueve la participación activa del estudiante, con amplio uso de todos los medios audiovisuales disponibles como son: Multimedia, software especializado e internet.

El cumplimiento del logro de cada una de las unidades responde a la base sobre la que se trabajará el siguiente, finalizando en una propuesta que engloba el trabajo realizado durante todo el ciclo. El curso plantea el desarrollo del portafolio personal de aprendizaje en el que los alumnos seleccionan y reflexionan sobre el conjunto de los logros desarrollados en el ciclo. El estudiante deberá dedicar al menos tres horas para las lecturas y desarrollo de las actividades complementarias a la semana fuera del horario de clases.

El estudiante evidenciará el desarrollo de la competencia señalada en el sílabo por medio de prácticas calificadas, test individuales, trabajo final, examen parcial y un examen final de contenidos.

Las prácticas calificadas serán rendidas en forma individual. En la práctica 1 se evaluarán los temas de la unidad 1 y parte de los temas de la unidad 2; y en la práctica 2 se evaluarán los temas de la unidad 3.

Los test individuales serán tomados como una evaluación de cierre de algunas sesiones presenciales.

El examen parcial evaluará los temas de las unidades 1 y 2 curso y evidenciará si el alumno ha alcanzado el nivel 2 de la competencia de Pensamiento Crítico y el nivel 3 de la competencia de Razonamiento Cuantitativo.

El trabajo final (TF1) se presentará de acuerdo a un cronograma que se publica en el aula virtual con cuatro entregas, tal que la entrega final se realizara en la última semana de clases y evidenciará si el alumno ha alcanzado el nivel 2 de la competencia de Pensamiento Crítico.

El examen final evaluará el contenido de todo el curso y evidenciará si el alumno ha alcanzado el nivel 2 de la competencia de Pensamiento Crítico y el nivel 3 de la competencia de Razonamiento Cuantitativo.

La descripción de todas las evaluaciones antes mencionadas se detallan en las pautas y rúbricas que serán publicadas oportunamente en el Aula Virtual.

VII. EVALUACIÓN

FÓRMULA

$$10\% (PC1) + 5\% (LB1) + 15\% (EA1) + 10\% (PC2) + 5\% (LB2) + 30\% (TF1) + 25\% (EB1)$$

TIPO DE NOTA	PESO %
PC - PRÁCTICAS PC	10
LB - PRACTICA LABORATORIO	5
EA - EVALUACIÓN PARCIAL	15
PC - PRÁCTICAS PC	10
LB - PRACTICA LABORATORIO	5
TF - TRABAJO FINAL	30
EB - EVALUACIÓN FINAL	25

VIII. CRONOGRAMA

TIPO DE PRUEBA	DESCRIPCIÓN NOTA	NÚM. DE PRUEBA	FECHA	OBSERVACIÓN	RECUPERABLE
PC	PRÁCTICAS PC	1	SEMANA 5	Evidencia de aprendizaje: Prueba escrita Competencias evaluadas: Razonamiento Cuantitativo Trabajo individual	SÍ
LB	PRACTICA LABORATORIO	1	SEMANA 6	Evidencia de aprendizaje: Programa escrito en Matlab Competencias evaluadas: Aplicación de conocimientos de ciencias Trabajo individual	NO
EA	EVALUACIÓN PARCIAL	1	SEMANA 8	Evidencia de aprendizaje: Prueba escrita Competencias evaluadas: Pensamiento Crítico y Razonamiento Cuantitativo Trabajo individual	SÍ
PC	PRÁCTICAS PC	2	SEMANA 13	Evidencia de aprendizaje: Prueba escrita Competencias evaluadas: Razonamiento Cuantitativo Trabajo individual	SÍ
LB	PRACTICA LABORATORIO	2	SEMANA 14	Evidencia de aprendizaje: Programa escrito en Matlab Competencias evaluadas: Aplicación de conocimientos de ciencias Trabajo individual	NO
TF	TRABAJO FINAL	1	SEMANA 15	Evidencia de aprendizaje: Ensayo escrito Competencias evaluadas: Pensamiento Crítico Trabajo grupal	NO
EB	EVALUACIÓN FINAL	1	SEMANA 16	Evidencia de aprendizaje: Prueba escrita Competencias evaluadas: Pensamiento Crítico, Razonamiento Cuantitativo y Aplicación de conocimientos de ciencias Trabajo individual	NO

IX. BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO

BÁSICA

UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Centro De Información. Catálogo en línea:
<http://bit.ly/2EkH6Np>.

RECOMENDADA

(No necesariamente disponible en el Centro de Información)

CARTER, R. G. (1993) Electromagnetismo para ingeniería electrónica. Wilmington, Delaware : Addison-Wesley Iberoamericana.

(621.3 CART)

CHENG, David (1997) Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Wilmington, DL : Addison-Wesley Iberoamericana.

(621.3 CHEN)

HAYT, William HartBuck, John A. (2006) Teoría electromagnética. México, D.F. : McGraw-Hill.

(621.3 HAYT 2006)