



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

Creada por Ley N° 29304

CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA



RESOLUCIÓN DE CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA
N° 455-2024-CCO-UNJ

Jaén, 02 de octubre de 2024.

VISTOS:

La Carta N° 058-2024-UNJ-HOPN, del Prof. Henry Pinedo Nava, la Carta N° 042-2024/UNJ/FI/EPIME, del Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, el Oficio N° 213-2024-UNJ/FI/DACBYA, del Responsable del Departamento Académico de Ciencias Básicas y Aplicadas, la Carta N° 040-2024-UNJ/FI/WLCT, del M.Sc. Walter Linder Cabrera, el Oficio Múltiple N° 031-2024-UNJ-P/OGC, del Jefe de la Oficina de Gestión de la Calidad, el Oficio N° 748-2024-UNJ/VPA/FI, del Coordinador de la Facultad de Ingeniería, el Oficio N° 642-2024-UNJ-P/VPACAD, del Vicepresidente Académico, el Acuerdo N° 07-2024-SO-CCO-UNJ, de la Sesión Ordinaria de Consejo de Comisión Organizadora, de fecha 02 de octubre de 2024, y;

CONSIDERANDO:

Que, conforme al 4to párrafo del Art. 18, de la Constitución Política del Estado, concordante con el Art. 8, de la Ley N.º 30220-Ley Universitaria, así como con el Art. 6 del Estatuto de la Universidad Nacional de Jaén, el Estado reconoce la autonomía Universitaria en su régimen normativo, de gobierno, académico, investigación administrativo y económico;

Que, el artículo 59º de la Ley N° 30220-Ley Universitaria, establece: El Consejo Universitario en el presente caso el Consejo de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, tiene las siguientes funciones, Numeral 59.2, "Dictar el reglamento general de la universidad, el reglamento de elecciones y otros reglamentos internos especiales, así como vigilar su cumplimiento. Conocer y resolver todos los demás asuntos que no estén encomendados a otras autoridades universitarias (...)", Concordante con el Art. 24 del Estatuto de la Universidad Nacional de Jaén;

Que, el Sr. Presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, es el personero y representante legal de la Universidad conforme a lo dispuesto por la Ley Universitaria N° 30220, tiene a su cargo y Dedicación Exclusiva la Dirección, Conducción y Gestiona del Gobierno Universitario en todos sus ámbitos. Y de acuerdo al Numeral 6.1.5, literal d) de la Norma Técnica "Disposiciones para la constitución y funcionamiento de las Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en proceso de Constitución", aprobado mediante Resolución Viceministerial N° 244-2021-MINEDU, modificado por Resolución Viceministerial N° 055-2022-MINEDU, son funciones del Presidente de la Comisión Organizadora, Emitir resoluciones en los ámbitos de su competencia;

Que, mediante la Carta N° 058-2024-UNJ-HOPN, de fecha 23 de setiembre de 2024, el Prof. Henry Pinedo Nava, Docente Ordinario IME-UNJ, remite propuesta de Mejorada y Acondicionada para Carrera IME de Sílabo y Sumilla del curso ME-11 Electricidad y Magnetismo: sílabo del curso ME-11 Electricidad y Magnetismo, Sumilla del curso ME-11 Electricidad y Magnetismo;

Que, con Oficio N° 642-2024-UNJ-P/VPACAD, de fecha 30 de setiembre de 2024, el Sr. Vicepresidente Académico Dr. Juan Manuel Antón Pérez, eleva el expediente de Sumillas y Sílabos de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, para su aprobación mediante acto resolutivo a fin de subsanar las deficiencias realizadas por ICACIT, ello considerando que con Oficio N° 748-2024-UNJ/VPA/FI, de fecha 26 de setiembre de 2024, el Coordinador de la Facultad de Ingeniería, Dr. Segundo Sánchez Tello, solicita la aprobación de Sumillas y Sílabos de los cursos: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y Electricidad y Magnetismo, a petición mediante Oficio N° 551-2024/UNJ/FI/EPIME, de fecha 26 de setiembre de 2024, del Dr. Edwin Carlos Lenin Feliz Poicon, a consideración del Oficio Múltiple N° 031-2024-UNJ-P/OGC, de fecha 04 de setiembre de 2024, del Dr. Eudualdo Días Gonzales, Jefe de la Oficina de Gestión de la Calidad. Obra también en los actuados la Carta N° 040-2024-UNJ/FI/WLCT, de fecha 18 de setiembre de 2024, del M.Sc. Walter Linder Cabrera Torres, Docente Adscrito a IME-INJ, que remite Acta de Socialización de los cursos de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral, realizada el 18 de setiembre de 2024 con la participación de los miembros de la Comisión Permanente de Licenciamiento, Evaluación y Acreditación. El Oficio N° 213-2024-UNJ/FI/DACBYA, de fecha 02 de julio de 2024, del Mg. Leonardo Damián Sandoval, Responsable del Departamento Académico de Ciencias Básicas y Aplicadas, remite al responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería de Mecánica y Eléctrica, las Sumillas y Sílabos Subsanaos considerando las Observaciones por ICACIT. Así como la Carta N° 042-2024/UNJ/FI/EPIME, de fecha 10 junio de 2024, del Dr. Darwin Carlos Lenin Felix Poicon, Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, que solicita designación para desarrollar actividades con numeral 11 (deficiencias del programa de IME), que son parte del levantamiento de los hallazgos planteados por el evaluador Externo ICACIT en el proceso de Acreditación de nuestro programa de Ingeniería Mecánica y Eléctrica;



UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Creada por Ley N° 29304
CONSEJO DE COMISIÓN ORGANIZADORA



N° 445-2024-CCO-UNJ

02-OCTUBRE-2024

Que, de acuerdo al Artículo 32, de la Ley N° 30220, "Ley Universitaria", señala la definición de las Facultades: "Las Facultades son las unidades de formación académica, profesional y de gestión. Están integradas por docentes y estudiantes". El Artículo 71 del Estatuto de la UNJ, aprobado con Resolución N° 304-2020-CO-UNJ, señala que: "La Facultad es la unidad fundamental de organización y gestión académica, así como de formación humana, académica y profesional; la misma que está constituida por estudiantes, docentes y egresados. En ella se realizan los procesos de enseñanza aprendizaje, las actividades de investigación y las de responsabilidad social universitaria. Es responsable de supervisar la buena marcha de las carreras de pregrado adscritas y de la certificación técnica y otras que acrediten las competencias adquiridas en los procesos de formación llevados a cabo dentro de las carreras comprendidas en ella";

Que, asimismo, en su Artículo 33, de la Ley N° 20220 "Ley Universitaria", en concordancia con el Artículo 74 de Estatuto de la UNJ, aprobado con Resolución N° 304-2020-CO-UNJ, precisan que: "Los Departamentos Académicos, son unidades de servicio académico constituidas por docentes de disciplinas afines con la finalidad de estudiar, investigar y actualizar contenidos, mejorar estrategias pedagógicas y preparar los sílabos por cursos, a solicitud de las Escuelas Profesionales. Cada Departamento Académico, se integra a una Facultad sin perjuicio de su función de brindar servicios a otras Facultades. Los Departamentos Académicos se constituyen con un mínimo de siete (07) docentes de la misma especialidad o afines. Están dirigidos por un Director, elegido por un periodo de dos (02) años entre los docentes principales ordinarios pertenecientes al Departamento de la Facultad correspondiente. Puede ser reelegido solo por un periodo inmediato adicional;

Que, el pleno del Consejo de Comisión Organizadora de la Universidad Nacional de Jaén, en Sesión Ordinaria, de fecha 02 de octubre de 2024, emite el siguiente: Acuerdo N° 07-2024-SO-CCO-UNJ por UNANIMIDAD, APROBAR las sumillas y sílabos de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UNJ.

En uso de las facultades y atribuciones conferidas por el Art. 18, de la Constitución Política del Perú, la Ley N° 30220-Ley Universitaria, las "Disposiciones para la Constitución y funcionamiento de las Comisiones Organizadoras de las Universidades Públicas en proceso de Constitución", aprobada mediante RVM N° 244-2021-MINEDU, modificada con RVM N° 055-2022-MINEDU, el Estatuto de la UNJ, y a lo acordado por el pleno del Consejo de Comisión Organizadora de la UNJ;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR las SUMILLAS Y SÍLABOS de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la UNJ. Que en anexo forman parte de la presente resolución.

ARTICULO SEGUNDO.- DISPONER, el cumplimiento de la presente resolución a todas las dependencias de la Universidad Nacional de Jaén, conforme a Ley.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER LA PUBLICACION en el Portal Web Institucional de la Universidad Nacional de Jaén www.unj.edu.pe

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE;



ABOG. EDGAR PINTO HUANCABILCA
SECRETARIO GENERAL



DR. JUAN DE DIOS LARICO PACO
PRESIDENTE
COMISIÓN ORGANIZADORA

DISTRIBUCIÓN:
VPA.
VPI.
FI- UGT
Interesados
OTI./Arch/2024.

ME-01 PRIMER CICLO

CÁLCULO DIFERENCIAL

COMPETENCIA:

- Aplicar los conceptos, propiedades y procedimientos asociados a las nociones de números complejos, funciones, límites, continuidad, derivada de funciones reales de variable real para resolver problemas sobre velocidad y aceleración, tasas de crecimiento, optimización de funciones y fenómenos físicos que pueden ser modelados mediante ecuaciones que contienen derivadas.
- Aplicar conceptos y las propiedades de asíntotas, intervalos de monotonía e intervalos de concavidad de las funciones reales de una variable real usando criterios de primera y segunda derivada.

SUMILLA:

El curso es teórico-práctico, que promueve el desarrollo del pensamiento matemático, puesto que desarrolla la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas para la resolución de problemas. Esta centrado en el estudio del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y sus aplicaciones en la ingeniería. Los temas incluyen números complejos propiedades fundamentales de límites, continuidad, derivada y sus aplicaciones.

CONTENIDO BÁSICO:

Números complejos, funciones reales de variable real. Límite y continuidad de funciones. Derivada de funciones dadas de forma explícita, implícita y paramétricas. Aplicaciones de las derivadas.

BIBLIOGRAFÍA:

- Stewart, J. Redlin, L & Watson, S. (2012) Precálculo Matemáticas para el cálculo, México, Sexta edición, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Barnett, R. Ziegler, M. Byleen, K. & Sobecki, D (2013); Precálculo, Séptima edición. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.GV. China
- Larson, R & Hostetler, R (2008); Precálculo. Séptima edición. Reverté ediciones, S.A. de C.V. España.



- Lazaro, M (2012); Matemática Básica. Lima, Editorial Moshera..
- Tan T, S (2012.); Matemáticas Aplicadas a los negocios, las ciencias sociales y de la vida, México, Cengage Learning.
- Arce Carrasco, A. (2012). Cálculo diferencial e integral y matemática básica vol. 1. Autores Nacionales.
- Barrera, L. (2013). Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable. San Marcos.
- Camacho, A. (2009). Cálculo diferencial.
- Canales Navarrete, I. (2008). Cálculo Diferencial e Integral. Reverté.
- Dinaki, G. (2008). Cálculo Diferencial. Limusa.
- Espinoza Herrera, E. J. (2008). Cálculo Diferencial. Reverté.
- Larson, R. Edward, B. (2010). Cálculo 1 de una variable. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- López Saura, I. (2006). Cálculo Diferencial de una variable con aplicaciones. Thomson.
- Mitacc, M. Toro, L. (1996). Tópicos de cálculo, Vol. I y II. Lima: Impoffot.
- Stewart, J. (2007). Cálculo diferencial e integral. Cengage learning.
- Stewart, J. (2010). Cálculo de una variable Trascendentes temprana. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V
- Wisniewski, P. M. (2008). Cálculo Diferencial. Trillas.
- Zill, D. y Wright, W. (2011) Matemática 1 cálculo diferencial. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A.de C.V.



ME-08 SEGUNDO CICLO

CÁLCULO INTEGRAL

COMPETENCIA:

Domina los conocimientos del cálculo integral y los aplica en la solución de problemas matemáticos del entorno real.

SUMILLA:

El curso es naturaleza teórico-práctico, promueve el desarrollo del pensamiento matemático, ya que desarrolla la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas para la resolución de problemas. Esta centrado en el estudio del cálculo integral de funciones reales de una variable y sus aplicaciones a las ciencias e ingeniería. Se abordará los conceptos de integral indefinida, integral definida de una función y los

métodos básicos de integración para la obtención de la integral que sirven para el cálculo de áreas de regiones planas, volúmenes de sólidos de revolución, centros de masa de láminas delgadas y homogéneas, longitudes de curvas

CONTENIDO BÁSICO:

Integral indefinida. Integral definida. Métodos de integración. Suma de Riemann. Teoremas fundamentales del cálculo. Integrales impropias. Áreas, volúmenes y longitud de arco. Áreas de superficie de revolución.

BIBLIOGRAFÍA:

- Arce Carrasco, A. (2012). Cálculo diferencial e integral y matemática básica vol. 1. Autores Nacionales.
- Arce Carrasco, A. (2012). Cálculo diferencial e integral y matemática básica vol.2. Autores Nacionales.
- Barrera, L. (2013). Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable. San Marcos.
- Camacho, A. (2009). Cálculo diferencial.
- Canales Navarrete, I. (2008). Cálculo Diferencial e Integral. Reverté.
- Dinaki, G. (2008). Cálculo Diferencial. Limusa.
- Espinoza Herrera, E. J. (2008). Cálculo Diferencial. Reverté.
- Flores Panduro, J. (2010). Solucionario de problemas del cálculo integral. San Marcos.
- Granville, W. A. (2012). Cálculo diferencial e integral. Limusa.
- Larson, R. Edward, B. (2010). Cálculo 1 de una variable. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Leithold, L. (1998). El cálculo con geometría analítica. México: Harla.
- Lopez Saura, I. (2006). Cálculo Diferencial de una variable con aplicaciones. Thomson.
- Mitacc, M. Toro, L. (1996). Tópicos de cálculo, Vol. I y II. Lima: Impoffot.
- Stewart, J. (2007). Cálculo diferencial e integral. Cengage learning.
- Stewart, J. (2010). Cálculo de una variable Trascendentes temprana. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V
- Wisniewski, P. M. (2008). Cálculo Diferencial. Trillas.
- Zill, D. y Wright, W. (2011) Matemática 1 cálculo diferencial. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.





SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

- | | | |
|------|--------------------------------------|--|
| 1.1 | Nombre del Curso | : Cálculo Integral |
| 1.2 | Código | : ME-08 |
| 1.3 | Créditos | : 04 |
| 1.4 | Plan de estudios | : 2024 |
| 1.5 | Periodo de vigencia | : 2024 |
| 1.6 | Prerrequisitos | : Ninguno |
| 1.7 | Condición | : Obligatorio |
| 1.8 | Área Formativa | : Formación General |
| 1.9 | Ciclo | : II |
| 1.10 | Semestre Académico | : 2024-II |
| 1.11 | N° de semanas | : 17 |
| 1.12 | Fecha semestre académico | |
| | Inicio | : 02 de septiembre del 2024 |
| | Término de ciclo | : 27 de diciembre del 2024 |
| 1.13 | Horario (Día / Aula / Horas): | |
| | Teoría | : martes: 7:10 a.m.–9:40 a.m. (03) horas |
| | Práctica | : miércoles: 7:10 a.m.–8:50 a.m. (02) horas |
| 1.14 | Docente | : Mg. Enny Román Castillo |
| | | Enny_roman@unj.edu.pe |

II. SUMILLA

El curso es naturaleza teórico-práctico, promueve el desarrollo del pensamiento matemático, ya que desarrolla la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas para la resolución de problemas. Esta centrado en el estudio del cálculo integral de funciones reales de una variable y sus aplicaciones a las ciencias e ingeniería. Se abordará los conceptos de integral indefinida, integral definida de una función y los métodos básicos de integración para la obtención de la integral que sirven para el cálculo de áreas de regiones planas, volúmenes de sólidos de revolución, centros de masa de láminas delgadas y homogéneas, longitudes de curvas.

III. LOGRO DEL APRENDIZAJE

- Al finalizar la unidad I, el estudiante será capaz de aplicar las técnicas de integración de manera adecuada y sustentadas en reglas, principios y teoremas, para calcular la antiderivada general de funciones algebraicas, trascendentes, y valorando el trabajo en equipo.
- Al finalizar la unidad II, el estudiante será capaz de aplicar la integral definida, el primer y segundo teoremas fundamentales del cálculo para resolver problemas de aplicación.
- Al finalizar la unidad III, el estudiante será capaz de construir integrales definidas para el cálculo de áreas y centroides de regiones planas, así como en el cálculo de áreas y volúmenes de superficies y sólidos de revolución, respectivamente, representando gráficamente dichas regiones y sólidos, para su uso en la resolución de problemas geométricos y físicos.





IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

- Domina los conocimientos del cálculo integral y los aplica en la solución de problemas matemáticos del entorno real.

El curso contribuirá al desarrollo de Atributos del Graduados del modelo de acreditación para ingeniería de ICACIT:

- **[AG-I07]: Conocimientos de Ingeniería:** Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, computación, y conocimientos fundamentales y especializados de ingeniería para desarrollar soluciones a problemas complejos de ingeniería.
- **[AG-I08]: Análisis de Problemas:** Identifica, busca información, caracteriza y analiza problemas complejos de ingeniería y su contexto, llegando a conclusiones fundamentadas usando conocimientos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería desde una perspectiva holística para el desarrollo sostenible.





V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 01: LA ANTIDERIVADA Y LA INTEGRAL INDEFINIDA.

CAPACIDAD: Aplica las técnicas de integración de manera adecuada y sustentadas en reglas, principios y teoremas, para calcular la antiderivada general de funciones algebraicas, trascendentes, y valorando el trabajo en equipo.

Semana	Contenidos			Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
01	- Presentación del sílabo - La antiderivada. Interpretación geométrica y propiedades básicas de la integral indefinida. - Reglas de integración Directa	- Identifica, interpreta y aplica las propiedades básicas de la integral indefinida. - Reconoce las propiedades de la integral definida y los métodos de integración de funciones elementales.	- Asume una conducta apropiada y demuestra integridad con sus compañeros de clase y docente.	- Reconoce las propiedades de la integral definida y los métodos de integración de funciones elementales.
02	- Reglas de integración Directa	- Reconoce las propiedades de la integral definida y los métodos de integración de funciones elementales.	- Demuestra compromiso y dedicación en el cumplimiento de actividades de aprendizaje	- Analiza y aplica propiedades y métodos de integración en la resolución de ejercicios y problemas relacionado con la integral definida.
03	- Integración por sustitución o cambio de variable. - Integración Por Partes	- Aplica los métodos de integración por partes y por sustitución o cambio de variable.	- Respeta la opinión de los demás en las intervenciones, y disertaciones en lo referente al tema abordado.	- calcula integrales indefinidas aplicando el método de cambio de variable e Integración por partes.
04	- Integrales de Funciones Trigonométricas - Integración por Sustitución Trigonométrica	- Aplica los métodos de integración por sustitución trigonométricas.	- Intercambia información y opina responsablemente sobre los contenidos desarrollados.	- Calcula integrales indefinidas aplicando el método de integración trigonométrica y de las funciones trigonométricas.
05	- Integrales de Funciones Racionales. Fracciones Parciales - Integración de Funciones Racionales Trigonométricas	- Define, identifica y calcula la integral de una función racional propia o de una función racional impropia	- Cumple con los trabajos encomendados	- Calcula integrales indefinidas aplicando el método de integración por descomposición en fracciones parciales
06	Examen de Unidad I	- Resuelve de forma individual el examen de unidad.	- Asume actitudes éticas.	- Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño		Evidencia de Conocimiento
- Presentación de práctica calificada - Presentación de examen de unidad - Presentación de trabajo		- Rúbrica para la evaluación de Prácticas - Rúbrica para la evaluación de examen de unidad - Rúbrica para la evaluación actitudinal - Rúbrica para evaluación de trabajos		- Examen escrito - Práctica calificada - Presentación oral



UNIDAD DIDÁCTICA 02: LA INTEGRAL DEFINIDA, TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN E INTEGRALES IMPROPIAS				
CAPACIDAD: Aplica la integral definida, el primer y segundo teoremas fundamentales del cálculo para resolver problemas de aplicación, con buena actitud en su relación con sus compañeros.				
Semana	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Indicadores de logro de la capacidad
07	SUMA DE RIEMANN - Interpretación geométrica y propiedades de la integral definida.	- Analiza y calcula la integral definida mediante las sumas de Riemann	- Asume una conducta apropiada adecuada y demuestra integridad con sus compañeros de clase y docente.	- Aplica la suma de Reiman y las propiedades de la integral indefinida.
08	TEOREMAS FUNDAMENTALES - Teorema del valor medio para integrales. - Teoremas fundamentales del Cálculo. Aplicaciones.	- Calcula la integral definida con los teoremas del cálculo integral.	- Demuestra compromiso y dedicación en el cumplimiento de actividades de aprendizaje	- Combina y adapta los métodos de integración, y los teoremas fundamentales del cálculo para hallarla integral definida de una función.
09	INTEGRALES IMPROPIAS - Integrales impropias de primera y segunda especie. Criterios de convergencia de las integrales impropias.	- Establecer convergencia de las integrales impropias.	- Respeta la opinión de los demás en las intervenciones, y disertaciones en lo referente al tema abordado.	- Aplica estrategias, procedimientos y criterios para calcular integrales impropias y determinar su convergencia.
10	COORDENADAS POLARES. - El sistema de coordenadas polares. - Graficas en coordenadas polares. - Intersección de graficas en coordenadas polares.	- Grafique rectas, circunferencias, parábolas, elipses, hipérbolas, limaçon, rosas, lemniscatas, espirales en coordenadas polares.	- Intercambia información y opina responsablemente sobre los contenidos desarrollados. - Cumple con los trabajos encomendados	- Resuelve problemas con rectas, circunferencias, parábolas, elipses, hipérbolas, limaçon, rosas, lemniscatas, espirales en coordenadas polares.
11	Examen de Unidad II	- Resuelve de forma individual el examen de unidad.	- Asume actitudes éticas.	- Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño		Evidencia de Conocimiento
-	Presentación de práctica calificada	-	Rúbrica para la evaluación de Prácticas	- Examen escrito
-	Presentación de examen de unidad	-	Rúbrica para la evaluación de examen de unidad	- Práctica calificada
-	Presentación de trabajo	-	Rúbrica para la evaluación actitudinal	- Presentación oral
-		-	Rúbrica para evaluación de trabajos	

UNIDAD DIDÁCTICA 03: LA INTEGRACIÓN Y SUS APLICACIONES



Contenidos				Indicadores de logro de la capacidad
Semana	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
12	ÁREAS - Áreas de regiones planas (coordenadas cartesianas y polares). Áreas limitadas por curvas paramétricas.	- Aplica la integral definida en la resolución de problemas de cálculo del área de regiones planas limitadas por funciones.	Asume una conducta apropiada adecuada y demuestra integridad con sus compañeros de clase y docente.	- Resolución de problemas de cálculo del área de regiones planas limitadas por funciones.
13	VOLUMENES - Volumen de un sólido con secciones planas paralelas conocidas. Volumen de un sólido de revolución. Método del disco y de las capas cilíndricas concéntricas. Volumen de un sólido de revolución en coordenadas polares y en ecuaciones paramétricas.	- Aplica la integral definida en la resolución de problemas para calcular el volumen de un sólido de revolución.	Demuestra compromiso y dedicación en el cumplimiento de actividades de aprendizaje	- Resolución de problemas para calcular el volumen de un sólido de revolución.
14	LONGITUD DE ARCO - Longitud de arco de curva plana paramétrica. Longitud de arco en coordenadas cartesianas y polares.	- Aplica la integral definida en la resolución de problemas para calcular la longitud de arco y centros de gravedad.	Respeto la opinión de los demás en las intervenciones, y disertaciones en lo referente al tema abordado.	- Resuelve problemas sobre el cálculo de longitud de arco.
15	ÁREAS DE SUPERFICIE DE REVOLUCIÓN - Áreas de superficie de revolución generadas por una curva polar. Centro de masa de un sistema de partículas. Centroides de una región plana y de curvas planas. Aplicaciones a la Física, centro de gravedad, trabajo, etc.	- Aplica la integral definida en la resolución de problemas para calcular el volumen y área de un sólido de revolución.	Intercambia información y opina responsablemente sobre los contenidos desarrollados. Cumple con los trabajos encomendados	- Calcula el área de una superficie de revolución - Halla los momentos de gravedad y centroides de figuras planas.
16	Examen de Unidad III	- Resuelve de forma individual el examen de unidad.	Asume actitudes éticas.	- Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
17	- Examen sustitutorio y de aplazados.			
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto			Evidencia de Desempeño	Evidencia de Conocimiento
- Presentación de práctica calificada			- Rúbrica para la evaluación de Prácticas	- Examen escrito
- Presentación de examen de unidad			- Rúbrica para la evaluación de examen de unidad	- Práctica calificada
- Presentación de trabajo			- Rúbrica para la evaluación actitudinal	- Presentación oral
			- Rúbrica para la evaluación de trabajos	





VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

El curso están organizado en tres unidades didácticas y se desarrollará fundamentalmente de manera presencial, fomentando la participación activa, a través de las exposiciones, el docente responsable del curso inicia en lo posible con una situación problemática en la que se haga evidente la necesidad de aprender los conceptos a estudiar, se dejara algunos tópicos o secciones podrán ser dadas a los estudiantes como tareas, ejercicios o lecturas complementarias y de énfasis la participación del estudiante.

A. MÉTODOS

Métodos Activos: se puede elegir entre: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autentico, aprendizaje basado en proyectos, entre otros.

Métodos Lógicos: se puede elegir entre: Inductivo, deductivo, sintético y dialectico.

B. TÉCNICAS

Conferencia-Diálogo-Discusión. Trabajo individual y cooperativo (grupal). Taller-Seminario. Búsqueda de información. Lectura dirigida y elaboración de trabajos de investigación.

Se promoverá el uso de la tecnología como medio que permitirá al estudiante reforzar los temas estudiados, verificar por sí solo el procedimiento desarrollado al resolver ejercicios y problemas complejos que requieren del uso de algún software matemático.

C. PROCEDIMIENTO Y ESTRATEGIAS

Actividades practica: Relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real e integrando ejemplos prácticos y aplicaciones en diversos campos como ingeniería, física y economía.

Tecnología educativa: Utilizar herramientas tecnológicas como softwares GeoGebra y calculadora MathLab

Feedback continuo: Retroalimentación continua para identificar áreas de mejora y observar el progreso en los estudiantes

D. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS.

Los medios y materiales de enseñanza que se utilizarán en esta modalidad presencial serán.

- Digitales: Guías de aprendizaje, archivos PDF, libros digitales y páginas web.
- Equipos y materiales: pizarra acrílica, plumones, borrador de pizarra, pizarra y lapicero digital, proyector multimedia y laptop.

VII. ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asistencia a clases es obligatoria el estudiante que no asista al 30% de las clases quedara





inhabilitado. (reglamento académico artículo 96 y 97)

VIII. EVALUACIÓN:

- El sistema de evaluación mide el logro de determinados objetivos (contenidos), para lo cual contempla: desarrollo de actividades de las guías semanales, practicas, análisis de casos y examen de la unidad.
- El sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo (vigesimal).
- La nota mínima aprobatoria es de 11 (once)
- La fracción mayor o igual a 0.5 favorece al alumno.
- El estudiante que no participa en ninguna de las evaluaciones establecidas en el curso tendrá calificativo cero (0).
- La puntualidad en las actividades y la participación e interacción será considerada como evaluación actitudinal
- El desarrollo de trabajos, prácticas calificadas y análisis de caso será considerado en la evaluación procedimental.
- Se administrará prácticas calificadas que son evaluaciones individuales aplicadas antes de cada examen de unidad, en los cuales el estudiante aborda diversas cuestiones tratadas en el curso.
- Se administrará un examen por unidad la cual será considerada evaluación conceptual
Los estudiantes deberán presentar sus actividades en la fecha y hora que corresponde caso contrario no será calificado.
- Los resultados de las calificaciones de las actividades o examen serán alcanzados y/o comunicados a los estudiantes 07 días después de haber realizado la práctica o examen.
- Los resultados de las evaluaciones y la unidad académica respectiva se publicarán en el Sistema SIGA WEB.
- El estudiante está en su derecho de presentar su reclamo sino está conforme con su Nota final especificando la razón de su reclamo y adjuntando información necesaria, el cual debe ser resuelto por el docente dentro de las 24 horas de presentado su reclamo.
- La nota aprobatoria final debe ser igual o mayor a 10.5
- Para los alumnos que aprueben, el Promedio Final es la Nota Final.
- El estudiante tiene derecho a un examen sustitutorio al final del semestre académico, siempre y cuando tenga como promedio mayor a seis (06), cuyo resultado reemplace al menor calificativo de solo uno de los exámenes conceptuales, correspondiente a las unidades didácticas impartidas.
- El examen de aplazados es un derecho de los estudiantes y tiene un costo de acuerdo al TUPA, para lo cual el estudiante debe tener una nota mínima de ocho (08) en el promedio





final a si mismo tendrá un calificativo máximo de 14, la nota obtenida en el examen de aplazados será su **Nota Final**

- La evaluación de los estudiantes se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

Fórmula de obtención de promedio:

Evaluación de conocimiento (EC) 50%	Evaluación procedimental (EP) 35%	Evaluación actitudinal (EA) 15%
Se aplicarán tres exámenes parciales escritos: a la sexta, onceava y dieciseisava semana del semestre.	Se evaluarán prácticas individuales, exposiciones de trabajo de investigación y de prácticas de ejercicios y problemas de la guía de prácticas.	Se evaluará la participación durante el desarrollo de cada tema y la responsabilidad en la entrega de tareas en las fechas pactadas.

$$Pi = 0.50ECi + 0.35EPi + 0.15EA; i = 1, 2, 3$$

$$PF = \frac{PROM. UNIDAD 1 + PROM. UNIDAD 2 + PROM. UNIDAD 3}{3}$$

PF: Promedio final del curso.

NOTA FINAL = NOTA DE APLAZADOS

Nota final debe ser mayor o igual a 10.5



Evaluación por competencias			PROM UNIDAD 1	PROM UNIDAD 2	PROM UNIDAD 3	PROME FINAL PF	EXAMEN APLAZADO	NOTA FINAL NF
Conocimiento EC (50%)	Procedimental EP (35%)	Actitudinal EA (15%)						

Programación de exámenes	
Primera Unidad	07 al 11 de octubre
Segunda unidad	11 al 15 de noviembre
Tercera unidad	16 al 20 de diciembre
Examen Sustitutorio	23 al 24 de diciembre
Examen de Aplazado	26 al 27 de diciembre

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Arce Carrasco, A. (2012). *Cálculo diferencial e integral y matemática básica vol. 1*. Autores Nacionales.
- Arce Carrasco, A. (2012). *Cálculo diferencial e integral y matemática básica vol.2*. Autores Nacionales.
- Barrera, L. (2013). *Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable*. San Marcos.
- Camacho, A. (2009). *Cálculo diferencial*.
- Canales Navarrete, I. (2008). *Cálculo Diferencial e Integral*. Reverté.
- Dinaki, G. (2008). *Cálculo Diferencial*. Limusa.



- Espinoza Herrera, E. J. (2008). *Cálculo Diferencial*. Reverté.
- Flores Panduro, J. (2010). *Solucionario de problemas del cálculo integral*. San Marcos.
- Granville, W. A. (2012). *Cálculo diferencial e integral*. Limusa.
- Larson, R. Edward, B. (2010). *Cálculo 1 de una variable*. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Leithold, L. (1998). *El cálculo con geometría analítica*. México: Harla.
- Lopez Saura, I. (2006). *Cálculo Diferencial de una variable con aplicaciones*. Thomson.
- Mitacc, M. Toro, L. (1996). *Tópicos de cálculo, Vol. I y II*. Lima: Impoffot.
- Stewart, J. (2007). *Cálculo diferencial e integral*. Cengage learning.
- Stewart, J. (2010). *Cálculo de una variable Trascendentes temprana*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Wisniewski, P. M. (2008). *Cálculo Diferencial*. Trillas.
- Zill, D. y Wright, W. (2011) *Matemática 1 cálculo diferencial*. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.

X. REVISIÓN

ELABORADO*	REVISADO**	APROBADO***
Nombre: Mg. Lic. Enny Román Castillo	Nombre: Mg. Lic. Leonardo Damián Sandoval	Nombre:
Fecha: 27 de junio del 2024	Fecha: 28/06/2024	Fecha:
Firma: 	Firma:  Mg. Leonardo Damián Sandoval RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE CÁLCULO DE CIENCIAS EXACTAS Y FÍSICAS	Firma:

Jaén, 27 de junio del 2024



SÍLABO

I. INFORMACIÓN GENERAL

- | | | |
|------|-------------------------------|--|
| 1.1 | Nombre del Curso | : Cálculo Diferencial |
| 1.2 | Código | : ME-01 |
| 1.3 | Créditos | : 04 |
| 1.4 | Plan de estudios | : 2024 |
| 1.5 | Periodo de vigencia | : 2024 |
| 1.6 | Prerrequisitos | : Ninguno |
| 1.7 | Condición | : Obligatorio |
| 1.8 | Área Formativa | : Formación General |
| 1.9 | Ciclo | : I |
| 1.10 | Semestre Académico | : 2024-II |
| 1.11 | N° de semanas | : 17 |
| 1.12 | Fecha semestre académico | |
| | Inicio | : 02 de septiembre del 2024 |
| | Término de ciclo | : 27 de diciembre del 2024 |
| 1.13 | Horario (Día / Aula / Horas): | |
| | Teoría | : jueves: 7:10 a.m.–9:40 a.m. (03) horas |
| | Práctica | : viernes: 7:10 a.m.–8:50 a.m. (02) horas |
| 1.14 | Docente | : Mg. Lic. Danette Pintado García |
| | | Danette_pintado@unj.edu.pe |

II. SUMILLA



El curso es teórico-práctico, que promueve el desarrollo del pensamiento matemático, puesto que desarrolla la capacidad de aplicar conocimientos de matemáticas para la resolución de problemas. Esta centrado en el estudio del cálculo diferencial de funciones reales de variable real y sus aplicaciones en la ingeniería. Los temas incluyen números complejos propiedades fundamentales de límites, continuidad, derivada y sus aplicaciones.

III. LOGRO DEL APRENDIZAJE

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de aplicar los conocimientos relativos a la derivada de una función real de variable real y los utiliza con solvencia como una herramienta para la solución de problemas prácticos de la ingeniería.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

- Aplicar los conceptos, propiedades y procedimientos asociados a las nociones de números complejos, funciones, límites, continuidad, derivada de funciones reales de variable real para resolver problemas sobre velocidad y aceleración, tasas de crecimiento, optimización de funciones y fenómenos físicos que pueden ser modelados mediante ecuaciones que contienen derivadas.
- Aplicar conceptos y las propiedades de asíntotas, intervalos de monotonía e intervalos de concavidad de las funciones reales de una variable real usando criterios de primera y segunda derivada.





El curso contribuirá al desarrollo de Atributos del Graduados del modelo de acreditación para ingeniería de ICACIT:

- **[AG-I07]: Conocimientos de Ingeniería:** Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, computación, y conocimientos fundamentales y especializados de ingeniería para desarrollar soluciones a problemas complejos de ingeniería.
- **[AG-I08]: Análisis de Problemas:** Identifica, busca información, caracteriza y analiza problemas complejos de ingeniería y su contexto, llegando a conclusiones fundamentadas usando conocimientos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería desde una perspectiva holística para el desarrollo sostenible.





V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD DIDÁCTICA 01: NÚMEROS COMPLEJOS Y FUNCIONES

CAPACIDADES

1. Utiliza y aplica los axiomas y teoremas de números complejos para representar, resolver situaciones y problemas de aplicación a la ingeniería.
2. Analiza e interpreta las formas de representación de funciones reales de variable real así mismo Modela situaciones de la vida cotidiana usando las funciones.

Semana	Contenidos			Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
1	• Presentación del sílabo • Introducción al conjunto de los números complejos. • Interpretación geométrica de los números complejos. • Operaciones entre números complejos.	- Representa un número complejo gráficamente y realiza operaciones entre ellos.	Asume una conducta apropiada adecuada y demuestra integridad con sus compañeros de clase y docente.	Resuelve ejercicios sobre números complejos.
2	• Teorema fundamental del álgebra. • Forma polar y forma exponencial de un número complejo. • Operaciones en forma polar. • Teorema de De Moivre. • Aplicaciones de los números complejos.	- Representa un número complejo en forma polar y desarrolla ecuaciones complejas. - Aplica teorema de De Moivre - Utiliza herramienta matemática	Demuestra compromiso y dedicación en el cumplimiento de actividades de aprendizaje	Graficar e interpretar los números complejos.
3	• Funciones reales de variable real. • Dominio y rango de funciones. • Álgebra de funciones.	- Define e identifica en todas sus formas de representar una función - Evalúa una función en cualquiera de sus formas de representación - Reconoce el dominio y rango de la misma - Realiza operaciones entre funciones.	Respeto la opinión de los demás en las intervenciones, y disertaciones en lo referente al tema abordado.	- Calcula el dominio y rango de una función. - Interpreta las formas de representación de una función. - Analiza e interpreta las operaciones entre funciones.
4	• Funciones especiales. • Funciones polinómicas • Composición de funciones. • Función exponencial y logarítmica • Funciones trigonométricas • Función par, función impar, función creciente y decreciente • Función inversa.	- Resuelve e interpreta problemas sobre la función exponencial y logaritmo - Identifica las funciones pares, impares, crecientes o decrecientes. - Analiza y encuentra la inversa de una función. - Grafica funciones trigonométricas	Intercambia información y opina responsablemente sobre los contenidos desarrollados. Cumple con los trabajos encomendados	- Interpreta la gráfica de funciones. - Analiza las funciones pares e impares, crecientes o decrecientes. - Determina la función inversa.





5	• Aplicaciones de las funciones: lineal, cuadrático, exponencial y logarítmica. • Herramienta matemática. • Producto integrador Examen de Unidad I	Resuelve e interpreta las gráficas de funciones utilizando una herramienta matemática. (GeoGebra)	- Gestiona el aprendizaje usando modelado de funciones polinómicas, exponenciales y logarítmicas
6		Desarrolla examen de examen de unidad.	Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
Evaluación de los Aprendizajes			
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño	Evidencia de Conocimiento
• Presentación de práctica calificada • Presentación de examen de unidad • Presentación de trabajo		• Rúbrica para la evaluación de Prácticas • Rúbrica para la evaluación de examen de unidad • Rúbrica para la evaluación actitudinal • Rúbrica para evaluación de trabajos	• Examen escrito • Práctica calificada • Presentación oral

UNIDAD DIDÁCTICA 02: LÍMITES Y CONTINUIDAD

- CAPACIDADES:**
1. Interpreta las definiciones de límite y continuidad de funciones, y aplica propiedades y teoremas para la resolución de ejercicios.
 2. Interpreta geoméricamente la definición de derivada, mostrando seguridad en su interpretación.

Semana	Contenidos			Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
7	• Definición e interpretación geométrica del límite de una función. • Límites algebraicos. • Límites laterales. • Límites trigonométricos.	- Comprende el concepto de límites, así como la definición formal y su interpretación geométrica - Reconoce las propiedades de los límites y las aplica en la resolución de límites algebraicos, trigonométricos y laterales.	Asume una conducta apropiada y demuestra integridad con sus compañeros de clase y docente.	Interpreta geoméricamente un límite y resuelve límites algebraicos y trigonométricos.
8	• Límites infinitos • Límites al infinito. • Límites exponenciales y logarítmicos. • Asíntotas.	Calcula los límites infinitos, al infinito, exponenciales y logarítmicos. Utiliza software matemático para el cálculo de límites. (GeoGebra)	Demuestra compromiso y dedicación en el cumplimiento de actividades de aprendizaje	Resuelve problemas de límites infinitos y al infinito, grafica sus asíntotas
9	• Continuidad y discontinuidad	Entiende el concepto de continuidad y	Respeto la opinión de los	Diferencia los tipos de discontinuidad





	de funciones.	clasifica los tipos de continuidad. Entiende el concepto de continuidad y clasifica los tipos de discontinuidad Utiliza software matemático para el gráfico de funciones continuas. Calcula la derivada de una función a través de la definición.	demás en las intervenciones, y disertaciones en lo referente al tema abordado. Intercambia información y opina responsablemente sobre los contenidos desarrollados. Cumple con los trabajos encomendados Asume actitudes éticas.	de una función y construye su gráfica
10	- Definición e interpretación geométrica de la derivada. Producto integrador			Resuelve la derivación de una función utilizando definición.
11	Examen de Unidad II	- Desarrolla del examen de unidad		Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño		Evidencia de Conocimiento
- Presentación de Práctica Calificada - Presentación de examen de unidad - Presentación de trabajo	- Rúbrica para la evaluación de Prácticas - Rúbrica para la evaluación de examen de unidad - Rúbrica para la evaluación actitudinal - Rúbrica para evaluación de trabajos		- Examen escrito - Práctica calificada - Presentación oral	

UNIDAD DIDÁCTICA 03: DERIVADAS Y SUS APLICACIONES

- CAPACIDADES**
- Calcula derivadas de funciones utilizando las propiedades y fórmulas de derivación, responsabilizándose por el cálculo efectuado.
 - Discrimina los criterios de la derivada en la optimización de funciones valorando la importancia de la derivada
 - Traza la gráfica de una función utilizando el criterio de la derivada responsabilizándose por la gráfica obtenida.

Semana	Contenidos			Indicadores de logro de la capacidad
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
12	- Propiedades de derivadas - Reglas de derivación. - Regla de la cadena. - Derivadas de funciones trigonométricas, hiperbólicas y logarítmicas.	Analiza y calcula la derivada de una función. Utiliza software GeoGebra para calcular derivadas.	Asume una conducta apropiada adecuada y demuestra integridad con sus compañeros de clase y docente.	Resuelve la derivada de una función usando propiedades y regla de la cadena.



13	- Derivación Implícita - Derivación paramétrica. - Derivadas de orden superior	Aplica las reglas de derivación en los diferentes ejercicios propuestos. Entiende las propiedades y reglas de las derivadas. Utiliza herramienta matemática para calcular derivadas	Demuestra compromiso y dedicación en el cumplimiento de actividades de aprendizaje Respeto la opinión de los demás en las intervenciones, y disertaciones en lo referente al tema abordado.	Aplica a funciones la derivada de orden superior y calcula la derivada forma implícita. Resuelve derivadas utilizando herramientas matemáticas
14	- Criterio de la primera derivada - Criterio de la segunda derivada - Concavidad y puntos de inflexión de la gráfica de una función. - Trazo de la gráfica de una función. - La regla de L'Hopital.	Aplicación de valor máximo y mínimo. Cóncava hacia arriba y cóncava hacia abajo.	Intercambia información y opina responsablemente sobre los contenidos desarrollados.	Resuelve problemas relacionados con valor máximo y mínimo relativo. Resuelve problemas relacionados con concavidad. Construye la gráfica de una función.
15	- Razones de cambio relacionadas. - Velocidad promedio. - Velocidad instantánea en movimiento rectilíneo. - Problemas de optimización. Producto integrador	Entiende las aplicaciones de las derivadas a la Física. Aplica la derivada como velocidad y aceleración en un movimiento rectilíneo. Analiza plantea y resuelve problemas sobre rapidez media e instantánea y variación de variables relacionadas	Cumple con los trabajos encomendados	Resuelve y aplica la importancia de derivadas.
16	Examen de Unidad III	Desarrolla el examen de unidad	Asume actitudes éticas	Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
17	Examen sustitutorio Examen de aplazados	Desarrollo de la evaluación escrita	Asume actitudes éticas	Evidencia conocimiento en la resolución de su evaluación.
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño		
- Presentación de Práctica Calificada - Presentación de examen de unidad - Presentación de trabajo		- Rúbrica para la evaluación de Prácticas - Rúbrica para la evaluación de examen de unidad - Rúbrica para la evaluación actitudinal - Rúbrica para evaluación de trabajos		
		Evidencia de Conocimiento		
		- Examen escrito - Práctica calificada - Presentación oral		





VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.

El curso está organizado en tres unidades didácticas y se desarrollará fundamentalmente de manera presencial, fomentando la participación activa, a través de las exposiciones, el docente responsable del curso inicia en lo posible con una situación problemática en la que se haga evidente la necesidad de aprender los conceptos a estudiar, se dejara algunos tópicos o secciones podrán ser dadas a los estudiantes como tareas, ejercicios o lecturas complementarias y de énfasis la participación del estudiante.

A. MÉTODOS

Métodos Activos: se puede elegir entre: aprendizaje basado en problemas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje autentico, aprendizaje basado en proyectos, entre otros.

Métodos Lógicos: se puede elegir entre: Inductivo, deductivo, sintético y dialectico.

B. TÉCNICAS

Conferencia-Diálogo-Discusión. Trabajo individual y cooperativo (grupal). Taller-Seminario.

Búsqueda de información. Lectura dirigida y elaboración de trabajos de investigación.

Se promoverá el uso de la tecnología como medio que permitirá al estudiante reforzar los temas estudiados, verificar por sí solo el procedimiento desarrollado al resolver ejercicios y problemas complejos que requieren del uso de algún software matemático.

C. PROCEDIMIENTO Y ESTRATEGIAS

Actividades practica: Relacionar los conceptos matemáticos con situaciones de la vida real e integrando ejemplos prácticos y aplicaciones en diversos campos como ingeniería, física y economía.

Tecnología educativa: Utilizar herramientas tecnológicas como softwares GeoGebra y calculadora MathLab

Feedback continuo: Retroalimentación continua para identificar áreas de mejora y observar el progreso en los estudiantes

D. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS.

Los medios y materiales de enseñanza que se utilizarán en esta modalidad presencial serán.

- Digitales: Guías de aprendizaje, archivos PDF, libros digitales y páginas web.
- Equipos y materiales: pizarra acrílica, plumones, borrador de pizarra, pizarra y lapicero digital, proyector multimedia y laptop.

VII. ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asistencia a clases es obligatoria el estudiante que no asista al 30% de las clases quedara





inhabilitado. (reglamento académico artículo 96 y 97)

VIII. EVALUACIÓN:

- El sistema de evaluación mide el logro de determinados objetivos (contenidos), para lo cual contempla: desarrollo de actividades de las guías semanales, prácticas, análisis de casos y examen de la unidad.
- El sistema de evaluación es integral, permanente, cualitativo y cuantitativo (vigesimal).
- La nota mínima aprobatoria es de 11 (once)
- La fracción mayor o igual a 0.5 favorece al alumno.
- El estudiante que no participa en ninguna de las evaluaciones establecidas en el curso tendrá calificativo cero (0).
- La puntualidad en las actividades y la participación e interacción será considerada como evaluación actitudinal
- El desarrollo de trabajos, prácticas calificadas y análisis de caso será considerado en la evaluación procedimental.

Se administrará prácticas calificadas que son evaluaciones individuales aplicadas antes de cada examen de unidad, en los cuales el estudiante aborda diversas cuestiones tratadas en el curso.

- Se administrará un examen por unidad la cual será considerada evaluación conceptual
- Los estudiantes deberán presentar sus actividades en la fecha y hora que corresponde caso contrario no será calificado.
- Los resultados de las calificaciones de las actividades o examen serán alcanzados y/o comunicados a los estudiantes 07 días después de haber realizado la práctica o examen.
- Los resultados de las evaluaciones y la unidad académica respectiva se publicarán en el Sistema SIGA WEB.
- El estudiante está en su derecho de presentar su reclamo sino está conforme con su Nota final especificando la razón de su reclamo y adjuntando información necesaria, el cual debe ser resuelto por el docente dentro de las 24 horas de presentado su reclamo.
- La nota aprobatoria final debe ser igual o mayor a 10.5
- Para los alumnos que aprueben, el Promedio Final es la Nota Final.
- El estudiante tiene derecho a un examen sustitutorio al final del semestre académico, siempre y cuando tenga como promedio mayor a seis (06), cuyo resultado reemplace al menor calificativo de solo uno de los exámenes conceptuales, correspondiente a las unidades didácticas impartidas.
- El examen de aplazados es un derecho de los estudiantes y tiene un costo de acuerdo al TUPA, para lo cual el estudiante debe tener una nota mínima de ocho (08) en el promedio





final a si mismo tendrá un calificativo máximo de 14, la nota obtenida en el examen de aplazados será su **Nota Final**

- La evaluación de los estudiantes se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

Fórmula de obtención de promedio:

Evaluación de conocimiento (EC) 50%	Evaluación procedimental (EP) 35%	Evaluación actitudinal (EA) 15%
Se aplicarán tres exámenes parciales escritos: a la sexta, onceava y dieciseisava semana del semestre.	Se evaluarán prácticas individuales, exposiciones de trabajo de investigación y de prácticas de ejercicios y problemas de la guía de prácticas.	Se evaluará la participación durante el desarrollo de cada tema y la responsabilidad en la entrega de tareas en las fechas pactadas.

$$Pi = 0.50ECi + 0.35EPi + 0.15EA; i = 1, 2, 3$$

$$PF = \frac{PROM. UNIDAD 1 + PROM. UNIDAD 2 + PROM. UNIDAD 3}{3}$$

PF: Promedio final del curso.

NOTA FINAL = NOTA DE APLAZADOS

Nota final debe ser mayor o igual a 10.5



Evaluación por competencias			PROM UNIDAD 1	PROM UNIDAD 2	PROM UNIDAD 3	PROME FINAL PF	EXAMEN APLAZADO	NOTA FINAL NF
Conocimiento EC (50%)	Procedimental EP (35%)	Actitudinal EA (15%)						

Programación de exámenes	
Primera Unidad	07 al 11 de octubre
Segunda unidad	11 al 15 de noviembre
Tercera unidad	16 al 20 de diciembre
Examen Sustitutorio	23 al 24 de diciembre
Examen de Aplazado	26 al 27 de diciembre

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Stewart, J. Redlin, L & Watson, S. (2012) Precálculo Matemáticas para el cálculo, México, Sexta edición, Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

Barnett, R. Ziegler, M. Byleen, K. & Sobecki, D (2013); Precálculo, Séptima edición. McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.G.V. China

Larson, R & Hostetler, R (2008); Precálculo. Séptima edición. Reverté ediciones, S.A. de C.V. España.





Lazaro, M (2012); Matemática Básica. Lima, Editorial Moshera..

Tan T, S (2012.); Matemáticas Aplicadas a los negocios, las ciencias sociales y de la vida, México, Cengage Learning.

Arce Carrasco, A. (2012). *Cálculo diferencial e integral y matemática básica vol. 1*. Autores Nacionales.

Barrera, L. (2013). *Cálculo diferencial e integral de funciones de una variable*. San Marcos.

Camacho, A. (2009). *Cálculo diferencial*.

Canales Navarrete, I. (2008). *Cálculo Diferencial e Integral*. Reverté.

Dinaki, G. (2008). *Cálculo Diferencial*. Limusa.

Espinoza Herrera, E. J. (2008). *Cálculo Diferencial*. Reverté.

Larson, R. Edward, B. (2010). *Cálculo 1 de una variable*. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.

Lopez Saura, I. (2006). *Cálculo Diferencial de una variable con aplicaciones*. Thomson.

Mitacc, M. Toro, L. (1996). *Tópicos de cálculo, Vol. I y II*. Lima: Impoffot.

Stewart, J. (2007). *Cálculo diferencial e integral*. Cengage learning.

Stewart, J. (2010). *Cálculo de una variable Trascendentes temprana*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V

Wisniewski, P. M. (2008). *Cálculo Diferencial*. Trillas.

Zill, D. y Wright, W. (2011) *Matemática 1 cálculo diferencial*. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A.de C.V.

X. REVISIÓN

ELABORADO*	REVISADO**	APROBADO***
Nombre: Mg. Lic. Danette Pintado García	Nombre: Mg. Lic. Leonardo Damián Sandoval	Nombre:
Fecha: 22 de junio del 2024	Fecha: 28/06/2024	Fecha:
Firma:	Firma:  UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN Mg. Leonardo Damián Sandoval RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS BÁSICAS Y APLICADAS	Firma:

Jaén, 22 de junio del 2024





Jaén, 23 de septiembre del 2024

CARTA N° 058-2024-UNJ-HOPN

Señor:

Prof. Edwin Felix Poicon, Dr.

Responsable de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Ciudad. –

**ASUNTO: REMITO PROPUESTA MEJORADA Y ACONDICIONADA PARA
CARRERA IME DE SILABO Y SUMILLA DEL CURSO ME-11
ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO**

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo, y a la vez remitir a su despacho mi propuesta mejorada y acondicionada para la carrera profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del:

- Sílabo del curso ME-11 Electricidad y Magnetismo (17 páginas)
- Sumilla del curso ME-11 Electricidad y Magnetismo (3 páginas)

Como miembro de la comisión de acreditación de EPIME, pero sobre todo como docente ordinario UNJ, considero necesario contribuir con esta propuesta.

Agradeciendo la atención al presente, le reitero las muestras de mi mayor consideración y estima personal.

Cordial y atentamente,

Prof. Henry Pinedo Nava, Mg.
Docente Ordinario IME-UNJ



C.C.
ARCHIVO
HOPN



SÍLABO

I. INFORMACION GENERAL:

1.1	Nombre del Curso	: Electricidad y Magnetismo
1.2	Código	: ME-11
1.3	Créditos	: 4 (cuatro)
1.4	Plan de estudios	: 2024
1.5	Periodo de vigencia	: 2024
1.6	Prerrequisitos	:
1.7	Condición	: Obligatorio
1.8	Área Formativa	: Formación general
1.9	Ciclo	: II
1.10	Semestre Académico	:
1.11	N° de semanas	: 17 semanas.
1.12	Fecha semestre académico	:
	Inicio	:
	Término de ciclo	:
1.13	Horario (Día / Aula / Horas)	:
	Teoría	:
	Práctica	:
1.14	Docente	:

Sílabo elaborado por Prof. Henry Pinedo Nava, henry.pinedo@unj.edu.pe, 2024.09.23

II. SUMILLA

El propósito del curso es que el estudiante desarrolle su capacidad de utilizar conceptos teóricos para interpretar el principio de funcionamiento de los principales equipos e instrumentos de electricidad y magnetismo, para la resolución de problemas de ingeniería.

El curso comprende los temas más relevantes de: Electrostatica, Electrodinámica, Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas, Fundamentos de electricidad con circuitos AC. Las principales leyes de electricidad y magnetismo. Carga eléctrica, conductores, aislantes, cargas inducidas, energía potencial eléctrica, capacitancia y capacitores, materiales dieléctricos, rigidez dieléctrica. Corriente eléctrica, fuerza electromotriz y circuitos. Carga y descarga de capacitores y constante de tiempo. Campo magnético y fuerzas magnéticas. Fuentes del campo magnético. Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia. Inducción electromagnética. Aplicaciones: Generadores, Motores. Principio de operación del transformador eléctrico. Ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo. Corriente Alterna (CA), valores instantáneos, medios y eficaces. Diagrama de fasores, Factor de potencia. Fundamentos de potencia activa, reactiva y aparente. Ondas electromagnéticas y las ecuaciones de Maxwell. Generación de la radiación electromagnética. El espectro electromagnético.

El curso también incluye sesión de laboratorio de electricidad y magnetismo como componente vital para desarrollar habilidades experimentales en el uso básico de





instrumental de laboratorio en los temas de electricidad y magnetismo, mediante técnicas, métodos y procedimientos para el análisis de datos experimentales que también se presentan en la naturaleza y en el ámbito laboral. Entre los temas a tratar: medición de corriente, diferencia de potencial, potencial, entre otros. Circuito RC: Tiempo de carga y descarga. Principio de funcionamiento de transformador eléctrico. Principio de funcionamiento de generador y motor eléctrico. Medición de potencia activa, reactiva y aparente con analizador de redes

Esto en conjunto le permitirá al estudiante desarrollar su pensamiento crítico para aplicar estos conceptos fundamentales que se aplicarán con más detalle tanto en los cursos de especialidad que tiene la carrera como en la aplicación a problemas reales.

III. LOGRO DEL APRENDIZAJE

Reconoce y describe fenómenos eléctricos y magnéticos en contextos teóricos y prácticos, utilizando las teorías fundamentales del electromagnetismo adquiridas durante el curso.

Analiza y evalúa datos experimentales y teóricos para identificar patrones y relaciones en fenómenos eléctricos y magnéticos, fundamentando sus conclusiones en principios físicos sólidos.

Diseña e implementa soluciones innovadoras a problemas prácticos relacionados con la electricidad y el magnetismo, integrando teorías aprendidas y considerando su aplicabilidad en situaciones del mundo real, así como su impacto en el desarrollo sostenible.

IV. COMPETENCIAS DEL CURSO

Desarrolla actitudes y habilidades para el logro de las siguientes competencias: comprensión de fenómenos físicos, análisis y síntesis, aplicación de conocimientos teóricos en la práctica, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, habilidades de investigación, compromiso ético, motivación al logro de objetivos.

Al estudiar este capítulo, el alumno desarrollará las siguientes competencias específicas:

- Comprender los conceptos de carga eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico y capacitancia para resonar problemas de ingeniería.
- Conocer las propiedades de los campos eléctricos y magnéticos.
- Comprender los conceptos principales de la electrodinámica para resolver problemas de ingeniería.

El curso contribuye con el logro de los siguientes atributos del graduado según matriz de contribución:



[AG – I07] **Conocimientos de ingeniería:** Aplica conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, computación, y conocimientos fundamentales y especializados de ingeniería para desarrollar soluciones a problemas complejos de ingeniería.

[AG – I08] **Análisis de problemas:** Identifica, busca información, caracteriza y analiza problemas complejos de ingeniería y su contexto, llegando a conclusiones fundamentadas usando conocimientos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería desde una perspectiva holística para el desarrollo sostenible.

[AG – I10] **Indagación:** Identifica, busca información, caracteriza y analiza problemas complejos de ingeniería y su contexto, llegando a conclusiones fundamentadas usando conocimientos de matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la ingeniería desde una perspectiva holística para el desarrollo sostenible.





V. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

CONTENIDOS				
Semana	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Indicadores de logro
1	Complementos matemáticos 1 - Presentación del curso, sílabo y logros en cada unidad. - Introducción: Magnitudes escalares y vectoriales. - Álgebra vectorial: Introducción, definiciones, leyes del álgebra vectorial, vectores unitarios. - Productos de vectores: producto escalar, producto vectorial, otros productos. - Sistemas de coordenadas ortogonales en 2D: Coordenadas Cartesianas, Coordenadas polares. - Números complejos	- Realiza diversas operaciones con vectores e interpreta los resultados - Proyecta puntos, vectores, planos, y sólidos en diversos sistemas de coordenadas - Comprende el plano complejo, y proyecta números complejos en el, traza fasores.	- Muestra interés y proactividad en temas: - asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas.
2	Complementos matemáticos 2 - Sistemas de coordenadas en 3D: Coordenadas cartesianas, Coordenadas cilíndricas. - Gradiente de una función escalar – significado físico - Divergencia de una función vectorial – significado físico - Rotacional de una función vectorial – significado físico - Campos escalares y vectoriales. Cálculo integral: Integral de línea, Integral de superficie, Integral de volumen. - Magnitudes fundamentales de electricidad y magnetismo	- Proyecta puntos, vectores, planos, y sólidos en diversos sistemas de coordenadas - Describe correctamente campos escalares y vectoriales. - Interpreta el significado de gradiente, divergencia, y rotacional. - Maneja adecuadamente magnitudes y unidades de parámetros de electricidad y magnetismo	- Muestra interés y proactividad en temas: - asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas.

Pag 4/14



3	Electrostática 1 ■ Carga eléctrica y estructura de la materia ■ Conductores, aislantes y cargas inducidas ■ Ley de Coulomb ■ Constantes eléctricas fundamentales ■ El campo eléctrico y las fuerzas eléctricas	■ Describe la estructura de la materia y las características de la carga eléctrica. ■ Aplica la ley de Coulomb ■ Resuelve problemas básicos de campo eléctrico y fuerzas eléctricas de cargas puntuales	Muestra interés y proactividad en temas: ■ asistencia a clases con puntualidad. ■ El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.
4	Electrostática 2 ■ Campo eléctrico de una carga puntual ■ Cálculos de campos eléctricos con cargas puntuales ■ Superposición de campos eléctricos de cargas puntuales ■ Líneas de campo y fuerza eléctrica ■ Campo eléctrico debido a distribuciones continuas de carga	■ Resuelve problemas de interacción de cargas eléctricas discretas en diversas configuraciones espaciales respecto a campos eléctricos y fuerzas eléctricas.	Muestra interés y proactividad en temas: ■ asistencia a clases con puntualidad. ■ El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.
5	Electrodinámica 1 Ley de Gauss ■ Carga y flujo eléctrico ■ Aplicaciones de la ley de Gauss Potencial eléctrico ■ Energía potencial eléctrica (EPE) ■ EPE en campo uniforme; de dos cargas puntuales, varias cargas puntuales, con distribución continua de cargas ■ Interpretación de la energía potencial eléctrica ■ Obtención del potencial eléctrico a partir del campo eléctrico ■ Electrón volts, Ionización, descarga de una corona, pararrayos ■ Superficies equipotenciales	■ Aplica correctamente la Ley de Gauss a diversas configuraciones de carga. ■ Calcula la energía potencial eléctrica a diversas configuraciones espaciales de cargas puntuales y continuas. ■ Describe el proceso de ionización. ■ Describe el principio del pararrayos.	Muestra interés y proactividad en temas: ■ asistencia a clases con puntualidad. ■ El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.



6	Examen de Unidad I	■ Evaluación de conocimientos y dominio de habilidades para resolver problemas prácticos.	Cada estudiante demuestra su responsabilidad, compromiso, y dedicación en haber fortalecido sus conocimientos sobre los temas conceptuales y prácticos desarrollados en la unidad.	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño	Evidencia de Conocimiento	
Una evaluación de conocimientos de unidad.		Seriedad, compromiso y confianza del estudiante para superar evaluación de unidad.	Nota aprobatoria en evaluación de conocimientos	



UNIDAD DIDÁCTICA 02: ELECTRODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO				
CAPACIDAD: La naturaleza de los capacitores y la forma de calcular una cantidad que mide su capacidad para almacenar carga. Naturaleza de la fuerza que una partícula cargada en movimiento experimenta en un campo magnético. Analizar las fuerzas magnéticas en conductores que llevan corriente				
Semanal	Contenidos		Indicadores de logro	
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
7	Electrodinámica 2 Capacitancia y capacitores - Conductores en equilibrio electrostático - Conductores con cavidades: Apantallamiento electrostático - Cálculo de capacitancia de capacitores con vacío - Capacitancia y materiales dieléctricos - El vector de polarización - Energía de un condensador - Capacitores en serie y paralelo - Concepto de rigidez dieléctrica - Los campos y fuerzas en presencia de dieléctricos - Experimento de Faraday: Densidad de carga de polarización, vectores de polarización y desplazamiento eléctrico, susceptibilidad y permitividad dieléctricas - Discusión de los efectos del uso de dieléctricos y sus aplicaciones: Capacitores y transformadores eléctricos	- Interpreta y describe el rol de los materiales dieléctricos en los capacitores y su capacitancia, así como el concepto de rigidez dieléctrica en equipamiento eléctrico como los transformadores. - Interpreta el significado de la capacitancia. - Describe el vector de polarización, desplazamiento eléctrico, susceptibilidad, y permitividad eléctrica. - Resuelve problemas de circuitos con diversas configuraciones de capacitores.	- Muestra interés y proactividad en temas: - asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas.
8	Electrodinámica 3 Corriente eléctrica - Dirección del flujo de corriente - Corriente: directa, continua y alterna - Resistividad - Fuerza electromotriz y circuitos - Resistores en serie y paralelo	- Entiende concepto de resistencia eléctrica en los materiales. - Resuelve problemas de circuitos con diversas configuraciones de resistores. - Diferencia entre corriente AC y DC.	- Muestra interés y proactividad en temas: - asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta



	■ Primera Ley de Kirchhoff: Ecuación de continuidad de la carga ■ Ley de Ohm, conductividad y resistencia ■ Ley de Joule: consumo de potencia de los conductores ■ Segunda ley de Kirchhoff: Fuerza electromotriz ■ Convenciones de signo para la regla de las mallas ■ Circuitos RC, Carga de un capacitor. Constante de tiempo	■ Interpreta y comprende el origen de la fuerza electromotriz (fem) ■ Entiende la razón por la que la conducción de corriente produce calor. ■ Resuelve circuitos RC, interpreta la constante de tiempo en procesos de carga y descarga de capacitores.	aplica para desarrollar los ejercicios en clases	interpretación de los temas
9	Electromagnetismo 1 ■ Campo magnético y fuerzas magnéticas ■ Líneas de campo magnético y flujo magnético ■ Movimiento partículas cargadas en campo magnético ■ Aplicaciones del movimiento partículas en campos magnéticos: selector velocidades, espectrómetro masas ■ Campo magnético de un conductor recto que transporta corriente ■ Momento de fuerza sobre una espira con corriente: Momento dipolar magnético ■ Fuentes del campo magnético ■ Ley de Biot y Savart: Campo magnético creado por corrientes volumétricas y creado por cargas puntuales en movimiento ■ Ley de circulación de Ampere ■ Ley de Ampere en un conductor largo y recto ■ Aplicaciones de la ley de Ampere ■ Ley de Gauss en el magnetismo ■ Magnetismo en la materia: Corriente de magnetización y vector de magnetización, Intensidad de campo H, Clasificación de sustancias magnéticas, Ferromagnetismo	■ Interpreta y comprende como se generan los campos magnéticos y fuerzas magnéticas. ■ Realizar cálculos de campo magnético para diversas configuraciones que lo generan. ■ Describe y comprenden el rol de las leyes de: Biot-Savart, Ampere, Gauss aplicadas al campo magnético. ■ Describe y comprende el efecto del magnetismo en la materia.	■ Muestra interés y proactividad en temas: ■ asistencia a clases con puntualidad. ■ El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas



10	Electromagnetismo 2 - Inducción electromagnética - Ley de Faraday y principio de Lenz - Dirección de la fuerza electro motriz inducida - Aplicaciones: Generadores, Motores, Fuerza contraelectromotriz - Autoinducción e inducción mutua - Inductancia - Principio de operación del transformador eléctrico - Conexión de inductores en serie: inductor equivalente Circuitos RL y RLC en serie y sus aplicaciones	- Interpreta y comprende el principio de inducción electromagnética y como se aplica la Ley de Faraday y Lenz. - Interpreta y comprende el principio de funcionamiento de los motores y generadores usando las leyes físicas correspondientes. - Interpreta el significado de la inductancia. - Resuelve problemas de circuitos RL y RLC.	Muestra interés y proactividad en temas: - asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas
11	Examen de Unidad II	Evaluación de conocimientos y dominio de habilidades para resolver problemas prácticos.	Cada estudiante demuestra su responsabilidad, compromiso, y dedicación en haber fortalecido sus conocimientos sobre los temas conceptuales y prácticos desarrollados en la unidad.	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas.
Evaluación de los Aprendizajes				
Evidencia de Producto		Evidencia de Desempeño		Evidencia de Conocimiento
Una evaluación de conocimientos de unidad.		Seriedad, compromiso y confianza del estudiante para superar evaluación de unidad.		Nota aprobatoria en evaluación de conocimientos

Pag 9/14



UNIDAD DIDÁCTICA 03: ELECTROMAGNETISMO, FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD CON CIRCUITOS CA, LABORATORIO, ONDAS				
CAPACIDAD: Comprende los principios físicos de funcionamiento de las principales máquinas eléctricas estáticas y rotativas y teoría de electricidad y magnetismo fundamental para el resto de su carrera				
Semana	Contenidos			Indicadores de logro
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	
12	Electromagnetismo 3 - Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia - Diamagnetismo, paramagnetismo y ferromagnetismo - Susceptibilidad, permeabilidad y permeabilidad relativa - Vectores de intensidad de campo magnético H y magnetización M - Circuitos magnéticos simples: Fuerza magnetomotriz y reluctancia - Energía del campo magnético - Corriente de desplazamiento - Ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo - Simetría en las ecuaciones de Maxwell	- Interpreta y describe correctamente las propiedades magnéticas de la materia y sus respectivos parámetros físicos. - Interpreta y describe correctamente las ecuaciones de Maxwell y su utilidad para la ciencia e ingeniería.	- Muestra interés y proactividad en temas: asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas.
13	Fundamentos de electricidad con circuitos CA - Corriente Alterna (CA) - Valores instantáneos, medios y eficaces - Diagrama de fasores - Ley de Ohm en CA. Impedancias resistivas, capacitivas e inductivas - Factor de potencia - Comportamiento de resistencias, bobinas y condensadores en CA. - Circuitos RC, RL, RLC en serie con CA - Potencia activa, reactiva y aparente. - Resonancia en circuitos RLC	- Interpreta y describe correctamente las propiedades y parámetros físicos que describen a su vez a la corriente alterna. - Interpreta y resuelve problemas basados en circuitos con impedancias R, C, y L, diagramas de fasores, factor de potencia	- Muestra interés y proactividad en temas: asistencia a clases con puntualidad. - El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	- Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. - Describe la correcta interpretación de los temas.



14	Ondas electromagnéticas ■ Ondas mecánicas ■ Tipos de ondas mecánicas ■ Ondas periódicas ■ Ondas transversales periódicas ■ Ondas periódicas longitudinales ■ Descripción matemática y gráfica de la función de una onda ■ Energía del movimiento ondulatorio ■ Interferencia de ondas, condiciones de frontera y superposición ■ Principio de superposición ■ Ondas electromagnéticas ■ Corriente de desplazamiento ■ Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas ■ Ondas electromagnéticas planas ■ Generación de la radiación electromagnética: caso carga puntual que oscila y del dipolo ■ El espectro electromagnético	■ Interpreta y describe la ecuación de onda en general, y particularmente de ondas electromagnéticas. ■ Interpreta y describe el tipo de ondas y su modo de propagación. ■ Interpreta y describe la generación e radiación electromagnética. ■ Interpreta y describe los diversos rangos de frecuencias del espectro electromagnético y los equipos tecnológicos que las usan.	Muestra interés y proactividad en temas: asistencia a clases con puntualidad. ■ El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.
15	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo Basada en Proyectos y Problemas ■ Taller de circuitos resistivos y capacitivos: Medición de corriente, diferencia de potencial, potencial, entre otros ■ Circuito RC: Tiempo de carga y descarga ■ Efectos magnéticos de corriente DC circulando en cable recto ■ Campo magnético de un solenoide ■ Principio de funcionamiento de transformador eléctrico ■ Principio de funcionamiento de generador y motor eléctrico ■ Medición de potencia activa, reactiva y aparente con analizador de redes	■ Cada estudiante está en la capacidad de configurar los experimentos fundamentales propuestos y listados, y sobre todo de describir correctamente la interpretación física de su principio físico de funcionamiento. ■ Identifica estos ejercicios y su aplicación en la industria y la vida diaria a través de equipamiento de ingeniería.	Muestra interés y proactividad en temas: asistencia a clases con puntualidad. ■ El estudiante interpreta y comprende los conceptos de la clase adecuadamente y los aplica para desarrollar los ejercicios en clases	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.



16	Examen de Unidad III Opcional: Exposición final proyecto de curso	■ Evaluación de conocimientos y dominio de habilidades para resolver problemas prácticos.	Cada estudiante demuestra su responsabilidad, compromiso, y dedicación en haber fortalecido sus conocimientos sobre los temas conceptuales y prácticos desarrollados en la unidad.	■ Evaluación individual sobre conocimientos sobre temas presentados con nota aprobatoria. ■ Describe la correcta interpretación de los temas.
17	EXAMEN SUSTITUTORIO Y APLAZADOS	Evaluación de los Aprendizajes		
Una evaluación de conocimientos de unidad.		Evidencia de Producto	Evidencia de Desempeño	Evidencia de Conocimiento
			Seriedad, compromiso y confianza del estudiante para superar evaluación de unidad.	Nota aprobatoria en evaluación de conocimientos

Prácticas de laboratorio, se citan temas de referencia, pero se debe ejercitar en laboratorio en principio toda la teoría brindada esa semana.

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Conceptos Fundamentales de Electricidad

Práctica 1: Taller de medición de efectos del campo eléctrico y fuerza eléctrica

Práctica 2: Experimentar con carga eléctrica. Diferencia entre materiales conductores y aislantes. Materiales dieléctricos.

Opcional: Ionización, descarga de una corona, pararrayos

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Corriente Eléctrica y electromagnetismo

Práctica 1: Experimento de Faraday. Circuito RC: Tiempo de carga y descarga. Medición de circuitos eléctricos resistidos en serie y paralelos

Práctica 2: Efectos magnéticos de corriente DC en cables rectos y solenoide, principio de funcionamiento de transformador eléctrico.

Opcionales: Taller de circuitos resistivos: Medición de corriente, diferencia de potencial, potencial, entre otros

UNIDAD DIDÁCTICA 3: Magnetismo e Inducción Electromagnética

Práctica 1: Principio de funcionamiento de generador y motor eléctrico

Práctica 2: Medición de potencia activa, reactiva y aparente con factor de potencia con analizador de redes

Opcionales: Valores instantáneos, medios y eficaces, Diagrama de fasores



VI. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

A. METODOLOGIA

Los contenidos se desarrollarán en tres unidades, utilizando estrategias que promuevan la construcción activa y colaborativa, así como la participación crítica y reflexiva de los estudiantes durante todo el proceso de aprendizaje. Se aplicarán diversas estrategias para fomentar el trabajo individual y grupal, con énfasis en la resolución de problemas relacionados con fenómenos eléctricos y magnéticos.

B. MÉTODOS

Se emplearán horas para enseñanza de la teoría y horas de laboratorio para complementar con la práctica los conceptos impartidos, a través de clases y laboratorios presenciales. Se impulsará la interacción síncrona y asíncrona entre docente-estudiante y estudiante-estudiante, durante la exposición en aula y reforzado con la utilización de herramientas tecnológicas.

C. TÉCNICAS

Interpretación: Los estudiantes interpretarán correctamente los fenómenos eléctricos y magnéticos, basándose en las teorías fundamentales adquiridas durante el curso.

Análisis: Se analizarán evidencias teóricas y experimentales para respaldar la comprensión de los fenómenos físicos observados.

Evaluación: Se evaluarán los fenómenos eléctricos y magnéticos utilizando información proveniente de diversas fuentes, como literatura científica y datos experimentales.

Creación: Los estudiantes diseñarán soluciones innovadoras que sean coherentes con los fenómenos de su entorno, aplicando los principios teóricos adquiridos en el curso. La clase es expositiva-dialogada-práctica e incentivar discusiones sobre cada concepto físico y matemático vinculado a la Electricidad y Magnetismo. Se usará equipamiento tecnológico (proyector y pantalla interactiva).

D. PROCEDIMIENTO Y ESTRATEGIAS:

Clases presenciales en aula y laboratorio de física de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, interacción presencial y virtual con uso del Siga Web, herramientas informáticas para trabajo colaborativo virtual, y normas de uso en grupo de WhatsApp.





E. MEDIOS Y MATERIALES EDUCATIVOS

Se organiza de acuerdo a la necesidad del docente.

- Impresos: Libros y artículos en revistas científicas.
- Digitales: archivos PPT, archivos PDF (incluye guías de aprendizaje), videos (youtube), páginas web, base de datos científicas.
- Materiales: pizarra, plumones, mota.
- Equipos: proyector multimedia, PC, puntero láser.
- Administración de documentos oficiales del curso: SIGA WEB
- Comunicación oficial docente a estudiante: email y grupo WhatsApp.
- Material académico complementario que se brinde en cada sección.
- Herramientas TIC para el trabajo colaborativo.

VII. LABORATORIOS, EXPERIENCIAS PRÁCTICAS Y VISITAS TÉCNICAS

Es imprescindible la realización de laboratorio a lo largo de cada semana de la unidad. En la tercera unidad, existe una semana en la que se incidirá particularmente en el desarrollo de laboratorios que además podrían vincularse a trabajos de semestre por grupos de estudiantes.

VIII. ASISTENCIA A CLASES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

La asistencia a clases es presencial y obligatoria el alumno que no asista al 30% de las clases quedará inhabilitado. La asistencia se registrará en el SIGA. Los ambientes para la clase son aula citada y laboratorio de Física en Edificio IME.

El ingreso al aula es permitido hasta máximo 15 minutos de iniciado el horario de clases, a partir de los cuales se considerará falta al margen que el docente del curso permita el ingreso tardío del estudiante.

Se requiere block de notas o cuaderno para registrar las orientaciones y observaciones que se hará en clases y laboratorios.

Por tanto, asistencia y puntualidad a clases define gran parte de la Evaluación Actitudinal.



IX. EVALUACIÓN

- El proceso de evaluación del rendimiento estudiantil en la Universidad Nacional de Jaén es continuo y se aplica a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Las evaluaciones teóricas y prácticas serán elaboradas por el docente, y podrán ser supervisadas por el director de la Escuela Profesional. Estas evaluaciones tendrán una duración no menor a treinta (30) minutos. No se permitirá la presentación de estudiantes para rendir dichas evaluaciones después de transcurridos diez (10) minutos de su inicio.
- Si durante una evaluación teórica o práctica se sorprende a un estudiante plagiando o copiando, la evaluación será automáticamente anulada, y el estudiante obtendrá una calificación de cero (00), la cual no podrá ser eliminada.
- Los estudiantes que no rindan las evaluaciones en la fecha programada sin justificación previa obtendrán una calificación de cero (00).
- El estudiante que participe en actos de suplantación, plagio, o que atente contra el desarrollo adecuado de las evaluaciones, ya sean presenciales o virtuales, será sancionado de acuerdo con las normas establecidas por la Universidad.
- El estudiante deberá justificar su inasistencia ante el docente en un plazo no mayor a tres (03) días hábiles. Si no es atendida su solicitud, podrá recurrir al director de la Escuela Profesional en un plazo no mayor a dos (02) días hábiles.
- La nota mínima aprobatoria es de 11 (once)
- La fracción mayor o igual a 0.5 favorece al alumno.
- La puntualidad en las actividades y la participación e interacción será considerada como evaluación actitudinal
- El desarrollo de las actividades semanales y análisis de caso será considerado la evaluación procedimental.
- Se administrará un examen por unidad la cual será considerada evaluación conceptual
- Los estudiantes deberán presentar sus actividades en la fecha y hora que corresponde caso contrario no será calificado.
- Los resultados de las calificaciones de las actividades serán alcanzados y/o comunicados a los estudiantes 07 días después del último plazo acordado de haber realizado la actividad.
- Resultados de evaluaciones y la unidad académica respectiva se publicarán en el Sistema SIGA WEB.
- El estudiante está en su derecho de presentar su reclamo sino está conforme con su nota final especificando la razón de su reclamo y adjuntando información necesaria, el cual debe ser resuelto por el docente dentro del plazo máximo de ingreso de notas de unidad.
- Para los alumnos que aprueben, el Promedio Final es la Nota Final.

Fórmula de obtención de promedio:

Evaluación de conocimiento (EC) 50%	Evaluación de procedimental (EP) 35%	Evaluación actitudinal (EA) 15%
Se aplicará un examen escrito al término de cada unidad.	Incluye la evaluación de prácticas, exposiciones, trabajos de investigación (monografías) y prácticas de laboratorio.	Asistencia a clases será vital para esta evaluación. Evaluará aspectos como la asistencia, participación en clase, y la puntualidad en la presentación de trabajos, entre otros.





Fórmula para el Cálculo del Promedio de cada Unidad

$$P_i = 0.50 * E_{Ci} + 0.35 * E_{Pi} + 0.15 * E_{Ai} ; i=\text{Unidad } 1,2,3$$

Fórmula para el Cálculo del Promedio Final sin Sustitutorio ni Aplazado

$$PF = \frac{P1 + P2 + P3}{3}$$

P1: Nota de la primera unidad

P2: Nota de la segunda unidad

P3: Nota de la tercera unidad

El promedio final del curso PF, se calculará a partir de estas tres unidades.

Para aprobar el curso, el promedio debe ser igual o mayor a 10.5.

Examen Sustitutorio

Al finalizar el ciclo, los estudiantes tienen derecho a rendir un examen sustitutorio. Este examen permitirá reemplazar la calificación más baja de uno de los exámenes conceptuales de las unidades didácticas impartidas.

Para tener derecho a rendir el examen sustitutorio, el estudiante debe haber obtenido una calificación mínima de 6.0 en el promedio final.

Examen de Aplazado

Si un estudiante obtiene un promedio final desaprobatorio, pero igual o mayor a ocho (08), tiene derecho a rendir un examen de aplazado. Este examen evaluará todo el contenido del curso y reemplazará la calificación final.

Para rendir el examen de aplazado, el estudiante deberá realizar el pago correspondiente según lo estipulado en el TUPA.

La inasistencia al examen sustitutorio o de aplazado resultará en la pérdida del derecho a rendir la evaluación.

En caso se rinda examen de aplazados $PF = \text{Nota de Examen Aplazados}$

X. Evaluación por competencias			PROM UNIDAD 1	PROM UNIDAD 2	PROM UNIDAD 3	PROME FINAL	EXAMEN APLAZADO	Nota Final NF
Conocimiento EC (50%)	Procedimental EP (35%)	Actitudinal EA (15%)						





Programación de exámenes	
Primera Unidad	
Segunda unidad	
Tercera unidad	
Examen Sustitutorio	
Examen de Aplazado	

XI. REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

- Normas APA 7^{ma} edición (<https://apastyle.apa.org/>).
- Writing as an Engineer or Scientist <https://www.craftofscientificwriting.org/>
- Software gratuito Mendeley
<https://www.mendeley.com/autoupdates/installers/1.19.8>
https://www.minedu.gob.pe/conectados/pdf/estudiantes/guias/uso_del_gestor_de_referencias_mendeley.pdf
- Software de edición de texto (LibreOffice y/o MS Office Word).

(Handwritten signature)

Además los siguientes libros conceptuales y prácticos:

Nombre	Autor(es)	Año	Editorial
Física para cursos con enfoque por competencias (PRINCIPAL REFERENCIA)	Sears y Zemansky Young y Freedman	2014, 13 ^a ed.	Pearson Education
Física universitaria (Vo1. 2)	Sears y Zemansky	2013, 13a ed.	Pearson Education
University Physics with Modern Physics (Vo1. 1)	Sears, Zemansk, Young, Freedman y Ford	2018, 15a ed.	Pearson Education
Física para Ciencias e Ingeniería (Vo1. 2)	Serway y Jewett	2019, 10a ed.	Cengage Learning





Nombre	Autor(es)	Año	Editorial
Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y Magnetismo/Óptica (Vo1. 2)	Tipler y Mosca	2010, 6a ed.	Reverté
Física conceptual	Hewitt	2016, 12a ed.	Pearson Education
Física: Electromagnetismo y materia (Vo1. 2)	Feynman, Leighton y Sands	1998, 1a ed.	Addison Wesley Longman
The Feynman Lectures on Physics: Mainly Electromagnetism and Matter (Vo1. 2)	Feynman, Leighton y Sands	2010, 1a ed.	Basic Books
Física: Campo y Ondas (Vo1. 2)	Alonso y Finn	1970, 1a ed.	Fondo Educativo Interamericano
Berkeley physics course: Electricidad y Magnetismo (Vo1. 2)	Purcell	2001, 2a ed.	Reverté
Física 3	Hugo Medina	2009, 1a ed.	PUCP
Física 3	Humberto Leyva	2016, 2a ed.	Moshera

(Handwritten signature)

XII. REVISIÓN:

ELABORADO*	REVISADO**	APROBADO***
Nombre: Prof. Henry Pinedo Nava, Mg.	Nombre: Prof. Deibi Garcia Campos, Dr.	Nombre: Prof. Edwin Felix Poicon, Dr.
Fecha: 2024.09.23	Fecha: 2024.09.23	Fecha: 2024.09.23
Firma:	Firma:	Firma:

*Nombre del docente del curso

** Responsable del Departamento Académico al que se encuentra adscrito

*** Responsable de la Escuela Profesional donde se dicta el curso

Jaén 23 de septiembre 2024



ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

COMPETENCIA:

Desarrolla actitudes y habilidades para el logro de las siguientes competencias: comprensión de fenómenos físicos, análisis y síntesis, aplicación de conocimientos teóricos en la práctica, comunicación oral y escrita, trabajo en equipo, habilidades de investigación, compromiso ético, motivación al logro de objetivos.

Al estudiar este capítulo, el alumno desarrollará las siguientes competencias específicas:

- Comprender los conceptos de carga eléctrica, campo eléctrico, potencial eléctrico y capacitancia para resolver problemas de ingeniería.
- Conocer las propiedades de los campos eléctricos y magnéticos.
- Comprender los conceptos principales de la electrodinámica para resolver problemas de ingeniería.

SUMILLA:

El propósito del curso es que el estudiante desarrolle su capacidad de utilizar conceptos teóricos para interpretar el principio de funcionamiento de los principales equipos e instrumentos de electricidad y magnetismo, para la resolución de problemas de ingeniería.

El curso comprende los temas más relevantes de: Electrostática, Electrodinámica, Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas, Fundamentos de electricidad con circuitos AC. Las principales leyes de electricidad y magnetismo. Carga eléctrica, conductores, aislantes, cargas inducidas, energía potencial eléctrica, capacitancia y capacitores, materiales dieléctricos, rigidez dieléctrica. Corriente eléctrica, fuerza electromotriz y circuitos. Carga y descarga de capacitores y constante de tiempo. Campo magnético y fuerzas magnéticas. Fuentes del campo magnético. Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia. Inducción



electromagnética. Aplicaciones: Generadores, Motores. Principio de operación del transformador eléctrico. Ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo. Corriente Alterna (CA), valores instantáneos, medios y eficaces. Diagrama de fasores, Factor de potencia. Fundamentos de potencia activa, reactiva y aparente. Ondas electromagnéticas y las ecuaciones de Maxwell. Generación de la radiación electromagnética. El espectro electromagnético.

El curso también incluye sesión de laboratorio de electricidad y magnetismo como componente vital para desarrollar habilidades experimentales en el uso básico de instrumental de laboratorio en los temas de electricidad y magnetismo, mediante técnicas, métodos y procedimientos para el análisis de datos experimentales que también se presentan en la naturaleza y en el ámbito laboral. Entre los temas a tratar: medición de corriente, diferencia de potencial, potencial, entre otros. Circuito RC: Tiempo de carga y descarga. Principio de funcionamiento de transformador eléctrico. Principio de funcionamiento de generador y motor eléctrico. Medición de potencia activa, reactiva y aparente con analizador de redes

Esto en conjunto le permitirá al estudiante desarrollar su pensamiento crítico para aplicar estos conceptos fundamentales que se aplicarán con más detalle tanto en los cursos de especialidad que tiene la carrera como en la aplicación a problemas reales.

CONTENIDOS BÁSICOS:

El curso comprende los temas más relevantes de: Electrostática, Electrodinámica, Electromagnetismo, Ondas Electromagnéticas, Repaso complementos matemáticos (álgebra vectorial, campos escalares y vectoriales, sistemas de coordenadas, entre otros)

Fundamentos de electricidad con circuitos AC.

Las principales leyes de electricidad y magnetismo.

Carga eléctrica, conductores, aislantes, cargas inducidas.

Energía potencial eléctrica

Capacitancia y capacitores

Materiales dieléctricos, rigidez dieléctrica.

Corriente eléctrica, fuerza electromotriz y fundamentos circuitos RC, RL, RLC.

Carga y descarga de capacitores y constante de tiempo.

Campo magnético y fuerzas magnéticas.

Fuentes del campo magnético.



Fundamentos de las propiedades magnéticas de la materia.

Inducción electromagnética.

Aplicaciones: Generadores, Motores.

Principio de operación del transformador eléctrico.

Ecuaciones de Maxwell del electromagnetismo.

Corriente Alterna (CA), valores instantáneos, medios y eficaces.

Diagrama de fasores, Factor de potencia.

Fundamentos de potencia activa, reactiva y aparente.

Ondas electromagnéticas y las ecuaciones de Maxwell.

Generación de la radiación electromagnética.

El espectro electromagnético.

BIBLIOGRAFÍA:

- Sears y Zemansky, Física para cursos con enfoque por competencias, Pearson Education, 2014, 13ª ed.
- Sears y Zemansky, Física universitaria (Vol. 2), Pearson Education, 2013, 13a ed.
- Sears y Zemansky, Young, Freedman y Ford, University Physics with Modern Physics (Vol. 1), Pearson Education, 2018, 15a ed.
- Serway y Jewett, Física para Ciencias e Ingeniería (Vol. 2), Cengage Learning, 2019, 10a ed.
- Tipler y Mosca, Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y Magnetismo/Óptica (Vol. 2), Reverté, 2010, 6a ed.
- Hewitt, Física conceptual, Pearson Education, 2016, 12a ed.
- Feynman, Leighton y Sands, Física: Electromagnetismo y materia (Vol. 2), Addison Wesley Longman, 1998, 1a ed.
- Feynman, Leighton y Sands, The Feynman Lectures on Physics: Mainly Electromagnetism and Matter (Vol. 2), Basic Books, 2010, 1a ed.
- Alonso y Finn, Física: Campo y Ondas (Vol. 2), Fondo Educativo Interamericano, 1970, 1a ed.
- Purcell, Berkeley physics course: Electricidad y Magnetismo (Vol. 2), Reverté, 2001, 2a ed.
- Hugo Medina, Física 3, PUCP, 2009, 1a ed.
- Humberto Leyva, Física 3, Moshera, 2016, 2a ed.

