



SILABO ECUACIONES DIFERENCIALES

I. INFORMACION GENERAL

1.1 Asignatura:	Ecuaciones Diferenciales
1.2 Código:	EG312
1.3 Condición:	Obligatorio
1.4 Pre –Requisito:	EG –Cálculo Vectorial
1.5 N° de Horas de Clase:	05 (03 Teoría, 02 Práctica)
1.6 N° de Créditos:	04
1.7 Ciclo:	III
1.8 Semestre Académico:	2022 - A
1.9 Duración:	Del 04 de abril al 04 de agosto del 2022
2.0 Profesor:	Castro Vidal, Raúl Pedro.
2.1 Modalidad	No presencial

II. SUMILLA

El curso pertenece al área de Estudios Generales- Ciencias Básicas, es de naturaleza teórico y práctico, tiene el propósito de brindar al estudiante de Ingeniería Electrónica competencias y capacidades en su formación profesional, que aplica para modelar, interpretar y resolver problemas derivadas de leyes que relacionan diversos fenómenos de la ciencia, desarrollan los conocimientos de manera progresiva siguiendo el rigor lógico matemático y las diversas técnicas para plantear, modelar, resolver e interpretar las soluciones vinculados con los diversos problemas de aplicación en el campo de las ciencias matemáticas e Ingeniería, para lo cual se deberá desarrollar el siguiente contenido temático: Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden y sus aplicaciones, Ecuaciones Diferenciales de orden dos y sus aplicaciones. Sucesiones, series, series de potencias, solución de ecuaciones diferenciales mediante series de potencias y aplicaciones. Transformada de Laplace y aplicaciones. Sistemas de ecuaciones diferenciales y aplicaciones. Series de Fourier y aplicaciones. Introducción a la Ecuaciones Diferenciales Parciales y aplicaciones. Siendo las ecuaciones diferenciales un lenguaje que permitirá al estudiante de ingeniería electrónica tener las competencias y capacidades, para que su aprendizaje sea significativo en el desarrollo de los cursos de ingeniería básica y especializada alrededor de la cual se articula la formación del ingeniero electrónico.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

3.1 COMPETENCIAS GENÉRICAS

Esta asignatura tiene como competencias genéricas:

- Desarrollo del pensamiento crítico, racional y científico, capacidad para resolver problemas, capacidad para innovar y usar tecnología, capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica, comunicación oral y escrita en lengua propia y trabajo en equipo.

3.2 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- Analiza, elabora, formula, y ejecuta soluciones a situaciones problemáticas relacionados con las ecuaciones diferenciales y la ingeniería básica.
- Comprende la utilidad de los conceptos y propiedades analíticas para plantear y resolver problemas relacionados con contenidos temáticos especializados de ingeniería electrónica.
- Aplica el conocimiento de las ecuaciones diferenciales a la solución de problemas vinculados a la ingeniería básica.
- Reconoce, formula y resuelve situaciones problemáticas mediante la Transformada de Laplace y las series de Fourier en ingeniería básica:



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRICA

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
Describe la naturaleza y las propiedades de las ecuaciones diferenciales ordinarias	Conocimiento de la materia. Análisis de problemas.	Entusiasmo Interés responsabilidad
Explica los conceptos y propiedades analíticas de las ecuaciones diferenciales, series y transformado de Laplace para aplicarlas a la solución de problemas de ingeniería	Toma de decisiones. Resolución de problemas Comunicación oral y escrita.	Participación en actividades Tolerancia y respeto a los demás Puntualidad

Comprende las diversas propiedades de series de Fourier y transformada de Laplace y los aplica en la solución de problemas de ecuaciones diferenciales.	Autoaprendizaje Trabajo cooperativo y colaborativo Liderazgo Dinámica grupal. Investiga y explora Creatividad e innovación	Solidaridad. Interés responsabilidad Participación en actividades Tolerancia y respeto a los demás Puntualidad
Describe, analiza y aplica los criterios de semejanza para construir modelos y simularlos.		
Explica la naturaleza de los diversos conceptos y propiedades de las series de potencias para resolver ecuaciones diferenciales.		



IV. PROGRAMACION POR UNIDADES DE APRENDIZAJES

UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN					
DURACIÓN; 1era. y 2da. semana. Del 04 /04/2022 al 15/04/2022					
LOGRO: Describe la naturaleza y las propiedades de las ecuaciones diferenciales.					
PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTAL	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
1	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del sílabo. - Introducción al curso. -Introducción a las ecuaciones diferenciales. -Definiciones y terminologías, clasificación de las ecuaciones diferenciales. Campos direccionales. <p>Practica 01</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Repasan las principales operaciones con ecuaciones diferenciales. -Discuten la importancia de los ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones. - Representan de diferentes formas las ecuaciones diferenciales de primer orden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Valoran la importancia del curso en la formación del ingeniero. - Participan colaborativamente en la resolución de problemas. -Cada equipo resuelve y explica los ejercicios planteados. 	<ul style="list-style-type: none"> -Describen y reconocen las diferentes formas de las ecuaciones diferenciales. - Reconocen y clasifican las ecuaciones diferenciales. - Formulan problemas mediante ecuaciones diferenciales. 	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
2	<p>Formas de Ecuaciones diferenciales de primer orden: Forma explícita, implícita y diferencial.</p> <p>-Teorema de existencia y unicidad. Ecuaciones diferenciales de variables separables, Ecuaciones Diferenciales reducibles a variables separables. Ecuaciones diferenciales lineales. Factor Integrante y Ecuaciones diferenciales de Bernoulli.</p> <p>Practica 02</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboran y exponen un mapa mental de las ecuaciones diferenciales de primer orden. - Elaboran y presentan un resumen en forma grupal de las principales propiedades de las ecuaciones de primer orden. -Resuelven problemas de aplicación con ecuaciones de primer orden. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participan colaborativamente en la resolución de problemas. - Trabajan en forma grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifican y formulan los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales. - Reconocen y resuelven problemas con ecuaciones diferenciales de primer orden. -Explica con sus ideas propias la solución de un problema. 	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD I. APLICACIONES DE LAS ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

DURACIÓN; 3era. y 4ta. semana. Del 18/04/2022 al 29/04/2022

LOGRO: Aplica las ecuaciones diferenciales de primer orden en la solución de problemas de aplicación.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS ACTITUDINALES	INDICADORES	TOTAL HORAS
3	Aplicaciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden: Problemas de circuitos eléctricos simples R-L con fem y variable. Problemas de dilución y crecimiento poblacional. Diversos problemas. Practica 03	<ul style="list-style-type: none"> - Analizan los problemas relacionados con ecuaciones diferenciales de primer orden. - Reconocen las diferentes técnicas y tipos de ecuaciones diferenciales. - Participan en discusiones acerca de las soluciones de las ecuaciones diferenciales de primer orden. - Resuelven problemas de aplicación relativos al tema. - Realizan actividades en forma grupal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participan colaborativamente en la resolución de problemas. - Participan activamente en la construcción de diálogos y debates. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocen las diferentes formas de ecuaciones diferenciales de primer orden. - Interpretan geoméricamente las ecuaciones diferenciales de primer orden. - Explican las aplicaciones de la EDO. 	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
4	Diversas aplicaciones: geométricos, físicos, mecánicos, biológicos y otros. Solución de ecuaciones diferenciales especiales Practica 04	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelven problemas de aplicaciones diversas. . -Realizan actividades en grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos. - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calculan los puntos singulares de una función compleja. -Aplican las ecuaciones diferenciales en la solución de diversos problemas. 	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD II. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS DE ORDEN DOS

DURACIÓN; 5ta., 6ma., y 7ma. semana. Del 02/05/2022 al 20/05/2022

LOGRO: Explica y aplica las propiedades de las ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de orden dos para resolver problemas de aplicación.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS	INDICADORES	TOTAL HORAS
5	<p>Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales homogéneas con coeficientes constantes. Polinomio característico. Solución de las ecuaciones diferenciales ordinarias homogéneas con coeficientes constantes de orden dos.</p> <p>- Espacio solución. -Circuito R-C con f.e.m constante. - Circuito R-C-L con fem constante. - Sistemas de masa resorte. Práctica No 05 Práctica Calificada N° 01</p>	<p>- Comentan la utilidad de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden dos.</p> <p>- Leen la separata del curso y elaboran un mapa mental plasmando las diferentes propiedades analíticas de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden dos.</p>	<p>- Manifiestan interés en aplicar las ecuaciones diferenciales homogéneas de orden dos.</p> <p>- Trabajan en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas.</p> <p>- Participan activamente en la solución de ejercicios.</p>	<p>- Explican las diferentes ecuaciones diferenciales homogéneas de orden dos.</p> <p>- Reconoce las diferentes propiedades de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden dos.</p>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
6	<p>Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales no homogéneas con coeficientes constantes. Solución de las ecuaciones diferenciales ordinarias no homogéneas con coeficientes constantes de orden dos. Método de Variación de Parámetros y Coeficientes Indeterminados. Principio de superposición. Versión compleja de las Ecuaciones diferenciales no homogéneas de orden dos. Circuito R-C-L con f.e.m. Sistemas de Masa Resorte. Fenómeno de la resonancia. Práctica No 06</p>	<p>- Comentan la utilidad de las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden dos.</p> <p>- Leen la separata del curso y elaboran un mapa mental plasmando las diferentes propiedades analíticas de las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden dos.</p>	<p>- Participan activamente en la solución de ejercicios.</p>	<p>- Explican las diferentes ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden dos.</p> <p>- Reconoce las diferentes propiedades de las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden dos.</p>	<p>5</p> <p>teoría: 3 h práctica: 2 h</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

7	Ecuaciones diferenciales ordinarias de orden n. Solución de ecuaciones diferenciales homogéneas y no homogéneas. Aplicaciones diversas de las ecuaciones diferenciales de segundo orden: Ecuaciones de un sistema masa resorte. Sistemas de suspensión mecánica. Fenómeno de la resonancia. Práctica No 07	<ul style="list-style-type: none">- Comentan la utilidad de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden n.- Leen la separata del curso y elaboran un mapa mental plasmando las diferentes propiedades analíticas de las ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden n.	<ul style="list-style-type: none">Manifiestan interés en aplicar las ecuaciones diferenciales homogéneas de orden dos.- Trabajan en forma individual y grupal participando activamente en la ejecución de las actividades planteadas.- Participan activamente en la solución de ejercicios.	<ul style="list-style-type: none">- Explican las diferentes ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden n.- Reconoce las diferentes propiedades de las ecuaciones diferenciales lineales no homogéneas de orden dos.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
8	EXAMEN PARCIAL: Del 23/05/2022 al 28/05/2022.				



UNIDAD IV. SUCESIONES Y SERIES DE POTENCIAS EN LA SOLUCION DE ECUACIONES DIFERENCIALES

DURACIÓN; 9ta., 10ma, y 11ma. semana. Del 30/05/2022 al 17/06/2022

LOGRO: Establece e identifica los diferentes tipos de sucesiones y series, y métodos de solución de las ecuaciones diferenciales, mediante series de potencias.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

9	<p>Sucesiones en R. Sucesiones notables Criterios de convergencia. Operaciones con sucesiones. Propiedades de sucesiones convergentes. Diversos ejercicios de ilustración. Práctica 08</p>	<p>Deducen las convergencias de las sucesiones. Resuelven problemas de convergencia de sucesiones.</p>	<p>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Manifiestan interés en aplicar los conceptos y fórmulas para calcular series.</p>	<p>- Evalúan la convergencia de sucesiones. - Reconocen la importancia de los criterios de convergencia de sucesiones.</p>	<p>5 teoría: 3 h práctica: 2h</p>
10	<p>Series de Potencias: Convergencia de series de Potencias. Series Geométricas. Series de Taylor y Mac Laurent. Función analítica. Criterios de Convergencia Practica Calificada 09</p>	<p>- Evalúan las series de potencias. - Aplican los diversos criterios de convergencia y desarrollan las series de Taylor.</p>	<p>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.</p>	<p>- Reconocen las diversas formas de las series de Taylor. - Reconoce los diferentes tipos de series de potencias.</p>	<p>5 teoría: 3 h práctica: 2 h</p>
11	<p>Solución de Ecuaciones diferenciales mediante Series de Potencias. Método de Frobenius. Series de Taylor y Mac Laurent. Ecuaciones de Bessel. Aplicaciones. Practica No 10 Práctica Calificada No 02</p>	<p>- Evalúan las series de potencias para resolver ecuaciones diferenciales de orden dos. - Aplican las series de potencias para aplicar el método de Frobenius.</p>	<p>- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Desarrollan una actitud crítica al analizar y desarrollar ejercicios prácticos.</p>	<p>- Reconoce el método de Frobenius para resolver ecuaciones diferenciales de orden dos.</p>	<p>5 teoría: 3h práctica: 2h</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD V. TRANSFORMADA DE LAPLACE Y APLICACIONES

DURACIÓN; 12ma., 13ma y 14 semana. Del 20/06/2022 al 01/07/2022

LOGRO: Describe, analiza y aplica la transformada de Laplace para resolver ecuaciones diferenciales y problemas de aplicación.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANAS	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDOS	INDICADORES	TOTAL HORAS
12	Definición de Transformada de Laplace. Transformada de Laplace de funciones elementales. Propiedades Elementales de la Transformada de Laplace. Funciones de orden exponencial y propiedades. Existencia de la Transformada de Laplace. Transformada Inversa de Laplace. Propiedades. Práctica No 011	- Discuten la importancia de la transformada de Laplace - Elaboran un mapa mental de la relación de la transformada directa e inversa de Laplace.	- Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas. - Participan activamente en la construcción de diálogos y debates.	Reconocen las propiedades de la transformada directa e inversa de Laplace.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
13	Transformada de la derivada e integral. Convolución de funciones y propiedades: Transformada de convolución de funciones. Propiedades. Práctica N° 12	- Resuelven diversos problemas de ecuaciones diferenciales. - Reconocen las ecuaciones integrales tipo convolución	. Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas. - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	- Distinguen las diversas formas de problemas y aplican la transformada de Laplace.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
14	Aplicación de la Transformada de Laplace: Cálculo de Integrales. Solución de PVI. Solución de Ecuaciones integrales. Solución de ecuaciones integro-diferenciales. Solución de un sistema de ecuaciones integro-diferenciales y diferenciales. Práctica No 13 Práctica Calificada No 03	- Discuten la importancia de las aplicaciones de la transformada en el planteamiento y solución de problemas diversos de ecuaciones diferenciales.	. Manifiestan interés en aplicar los conceptos en situaciones cotidianas. - Valoran el trabajo en equipo respetando la opinión de los demás en la resolución de problemas.	- Reconocen las propiedades de la transformada directa e inversa de Laplace en la solución de problemas variados.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ELECTRONICA

UNIDAD V. INTRODUCCION A LAS ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y SERIES DE FOURIER

DURACIÓN; 15ma y 16 semana. Del 04/07/2022 al 15/07/2022

LOGRO: Explica y aplica las series de Fourier y la transformada de Fourier para analizar señales continuas.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	CONTENIDO	INDICADORES	TOTAL HORAS
15	Introducción. EDP del Calor, EDO de la Onda y EDP del Potencial. Práctica 14 Entregan el trabajo de investigación.	Leen la separata del curso para deducir los coeficientes de Fourier y resolver EDP.	.- Muestran predisposición al trabajo en equipo.	Exponen las soluciones de las ecuaciones del calor, onda y potencial.	5 teoría: 3 h práctica: 2 h
16	Examen Final Del 18/07/2022 al 22/07/2022				2 h
17	Examen Sustitutorio Del 25/07/2022 al 01/08/2022				2 h



V. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

- Método Expositivo – Intercativo. Disertación docente, participación activa del estudiante.
- Aprendizaje basado en proyectos/ aprendizaje basado en problemas.
- Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones.
- Mentoring. Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con qué se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar lo que aprendió.
- Análisis y resolución de casos prácticos.
- Organización de equipos de trabajo.
- Trabajos de investigación formativa.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDACTICOS:

- Equipos multimedia: Laptop, tableta gráfica y cámara web HD.
- Classroom and meet de Google.
- Utilización de lápiz óptico con Epic Pen.
- Materiales: PPT de sesiones de clases, pizarra, separatas digitales del curso, practicas digitales.
- Materiales: Diversos softwares: Matlab, Mathtype, Office Microsoft, Nitro, ESEDN32, ...

VII. EVALUACION DEL APRENDIZAJE

La evaluación es continua que se reflejará mediante: un examen parcial, un examen final, los trabajos desarrollados en el aula o domiciliarias, prácticas calificadas y la investigación formativa, debidamente sustentada, adicionalmente se tomará un examen sustitutorio que reemplazará la nota más baja de uno de los exámenes.

La nota final se obtendrá según:

$$PF = 0,05TA_1 + 0,10PC_1 + 0,05 TA_2 + 0,10PC_2 + 0,10PC_3 + 0,20TI + 0, 20 EP + 0, 20EF$$

PF = Promedio Final

TA_k = Trabajos en aula o domiciliarias.

PC_k = Prácticas Calificadas (k=1,2 y 3)

TI = Trabajo de investigación tipo monografía.

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Becerril Espinosa José V. & Elizarraraz Martínez David, Ecuaciones Diferenciales Técnicas de Solución y Aplicaciones, Primera Edición, México, D.F, 2004.
- [2] Blanchard Paul & Devaney Robert L. & HALL Glen. R, Ecuaciones Diferenciales, Thom Editores S.A, ISBN 968-7529-63-6.
- [3] Zill Dennis G., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado, 6ta. Ed. ISBN: 968-7529-21-0.
- [4] HSU HWEIP, Análisis de Fourier. Ed. ADDISON WESLEY. USA: IBEROAMERICANA 1987.
- [5] O'NEILL PETER V., Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Ed.. CONTINENTAL. MEXICO, 1994.
- [6] KREYSZIG (2002). Matemáticas Avanzadas para Ingeniería. Editorial LIMUSA WILEY, MEXICO, 2006.
- [7] CASTRO VIDAL RAUL, Ecuaciones Diferenciales Aplicados a la Ingeniería. Universidad Nacional del Callao, 2014.
- [8] Murray R Spiegel, Ecuaciones Diferenciales aplicadas, 3ra Ed., ISBN: 0-13-234997-3.
- [9] Nagle & Saff & Snider, Ecuaciones Diferenciales con valor frontera, 4ta. Ed., Editorial PEARSON, Addison Wesley, México, 2005.
- [10] Edwards Penney & C. Henry Edwards, Ecuaciones diferenciales Problemas con valor frontera, Cómputo y modelado, 4ta. Ed, editorial Pearson, México, 2009.
- [11] Yunus A. Cengel & William J. Palm III, Ecuaciones diferenciales para Ciencias Ingeniería y Ciencias, 1ra. Ed., Editorial Mc Graw Hill, Mexico, 2014.

Lic. Raúl P. Castro Vidal