

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA



VICERRECTORADO ACADÉMICO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y FORMALES

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE MATEMATICAS

SÍLABO 2025 - A

ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES

1. INFORMACIÓN ACADÉMICA

Periodo académico:	2025 - A	
Escuela Profesional:	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN	
Código de la asignatura:	1703135	
Nombre de la asignatura:	ECUACIONES DIFERENCIALES	
Semestre:	V (quinto)	
Duración:	17 semanas	
Número de horas (Semestral)	Teóricas:	2.00
	Prácticas:	2.00
	Seminarios:	0.00
	Laboratorio:	2.00
	Teórico-prácticas:	0.00
Número de créditos:	4	
Prerrequisitos:	CALCULO EN VARIAS VARIABLES (1702121) ALGEBRA LINEAL NUMERICA (1702227)	

2. INFORMACIÓN DEL DOCENTE, INSTRUCTOR, COORDINADOR

DOCENTE	GRADO ACADÉMICO	DPTO. ACADÉMICO	HORAS	HORARIO
MESTAS CHAVEZ, ROGER EDWAR	Magister	MATEMATICAS	6	Lun: 07:00-08:40 Mié: 07:00-08:40

3. INFORMACIÓN ESPECIFICA DEL CURSO (FUNDAMENTACIÓN, JUSTIFICACIÓN)

El curso de ecuaciones diferenciales, corresponde al área de formación matemática, teórico práctico. El curso busca familiarizar a los estudiantes con algunos métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias de aparición frecuente en las ciencias e ingeniería. Para ello, se enfatiza en las técnicas de solución y su ilustración mediante ejemplos.

Abarca los siguientes temas: la integral definida, métodos de integración y aplicaciones de la integral; ecuaciones diferenciales y integrales impropias.

4. COMPETENCIAS/OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

a) Competencia general:

- Resuelve ecuaciones diferenciales ordinarias de orden arbitrario con coeficientes constantes en contextos intra y extramatemática, con el fin de apreciar la utilidad del proceso de integración en la resolución de problemas de modelado en la ciencias e ingeniería de manera natural y eficiente.

b) Competencias específicas:

- Describe la integral definida como límite de sumas de Riemann, e interpretarla como área bajo una curva con el fin de hallar su valor sin recurrir a métodos de integración, de manera natural y eficiente.

- Aplica el primer y segundo teoremas fundamentales del cálculo y propiedades sobre integrales definidas de manera natural y eficiente, con el fin de aprender la manipulación algebraica correcta de las integrales definidas.

- Construye 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 de manera natural y eficiente.

- Aproxima valores funcionales mediante el uso de polinomios de Taylor, obteniendo estimaciones razonables por medio del cálculo de la fórmula del error, y comprobar la validez de dicha aproximación vía calculadora, con el fin de apreciar que muchas veces el cálculo exacto puede ser reemplazado por su aproximación.

- Aplica los conceptos y procedimientos propios de las coordenadas polares, y gráfica de ecuaciones en coordenadas polares, como un método alternativo a las coordenadas cartesianas para resolver problemas de medición de longitudes y cálculo de áreas de manera natural y eficiente.

- Analiza la validez de afirmaciones sobre integrales definidas en base a su definición y propiedades dadas en clase, de modo que presente por escrito una demostración formal en caso sean verdaderas y un contraejemplo en caso contrario, para fortalecer el desarrollo del pensamiento lógico. Además, se contribuirá con el desarrollo de la competencia de comunicación lo que se refiere al uso del lenguaje científico, en relación con el perfil de egresado de Estudios Generales y con el objetivo de ABET "Capacidad para comunicarse eficazmente" de manera natural y eficiente.

- Resuelve ecuaciones diferenciales de orden superior de manera natural y eficiente.

- Analiza la convergencia de las integrales impropias, justificando sus conclusiones a partir de los conceptos estudiados y mediante el uso correcto del lenguaje simbólico, con la finalidad de desarrollar su capacidad de análisis y el uso correcto de este tipo de integrales en cursos posteriores.

5. CONTENIDO TEMATICO

PRIMERA UNIDAD

Capítulo I: La integral definida.

Tema 01: Notación sigma (sumas). Fórmulas de algunas sumas especiales.

Tema 02: Idea intuitiva del cálculo del área de una región plana limitada por la gráfica de una función no negativa en un intervalo acotado.

Tema 03: Partición regular. Sumas de Riemann. La integral definida como límite de una suma

de Riemann. Propiedades de la integral definida.

Tema 04: Definiciones de función acotada y continua por tramos (seccionalmente continua). El teorema del valor medio. Interpretación geométrica y demostración. Definición de valor promedio de una función en un intervalo cerrado.

Tema 05: Teoremas fundamentales del cálculo.

Capítulo II: Métodos de integración.

Tema 06: Integración por partes para integrales definidas. Demostración de integrales definidas por recurrencia.

Tema 07: Integrales trigonométricas: potencias de seno por coseno, tangente por secante y productos de seno y coseno con ángulos diferentes.

Tema 08: Integración por sustitución trigonométrica.

Tema 09: Aplicación a integrales con potencias fraccionarias. Integración de funciones racionales con el método de fracciones parciales

Capítulo III: Aplicaciones de la integral.

Tema 10: Área entre dos curvas en coordenadas cartesianas.

Tema 11: Cálculo de volúmenes de sólidos mediante secciones transversales.

Tema 12: Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución: método del disco y del anillo. Método de las cortezas cilíndricas.

Tema 13: Longitud de arco de una curva. Área de la superficie de revolución generada por una curva.

Tema 14: Momentos y centro de masa. Centroide de una región plana.

Tema 15: Teorema de Pappus para hallar el volumen de un sólido de revolución.

Tema 16: Coordenadas polares. Relaciones entre coordenadas cartesianas y polares. Ecuaciones polares y ecuaciones equivalentes. Gráfica de ecuaciones coordenadas

Tema 17: Área de regiones plana y longitud de arco en coordenadas polares.

Tema 18: La fórmula de Taylor con resto de Lagrange. Aproximación de funciones y cálculo aproximado de integrales mediante polinomios de Taylor.

SEGUNDA UNIDAD

Capítulo IV: Ecuaciones diferenciales de primer orden.

Tema 19: Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs): orden de la EDO, EDO autónoma y problema de valor inicial.

Tema 20: Campos de pendientes. Curva isoclina.

Tema 21: Ecuaciones diferenciales ordinarias separables.

Tema 22: Modelado: crecimiento poblacional y la ecuación diferencial logística.

Tema 23: Circuito eléctrico simple.

Tema 24: Problemas de mezclas.

Tema 25: Numpy y scipy para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.

TERCERA UNIDAD

Capítulo V: Ecuaciones diferenciales de orden superior.

Tema 26: Definición de EDO lineal de orden n .

Tema 27: Ecuación diferencial lineal homogénea de segundo orden.

Tema 28: Solución de ecuaciones lineales no homogéneas lineales con coeficientes constantes.

Tema 29: Teorema de existencia y unicidad para EDOs de orden n .

Tema 30: El método de reducción de orden. Independencia lineal y wronskiano. Obtención de una solución particular de la ecuación no homogénea.

Tema 31: El método de los coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros.

Tema 32: Aplicaciones: movimientos vibratorios de sistemas mecánicos. Movimiento armónico simple.

Tema 33: Movimiento vibratorio con amortiguamiento. El fenómeno de resonancia.

Tema 34: Problemas de circuitos eléctricos y el péndulo simple.

Tema 35: Introducción a PyMOR.

Capítulo VI: Integrales impropias.

Tema 36: Definición de integrales impropias (en intervalos no acotados y con asíntotas verticales).

Tema 37: Criterios de convergencia: comparación, paso al límite y convergencia absoluta.

Tema 38: Ejemplos de convergencia de integrales impropias que dependan de un parámetro.

6. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

6.1. Métodos

Clase magistral. Método semi-presencial: aula virtual Moodle.

6.2. Medios

Medios asincrónicos: correo electrónicos institucionales y otros sistemas de compartimiento de documentos.

Herramienta computacional: Latex (Lyx) o algún software que admita el formato TeX.

Asistentes computacionales: Octave o MATLAB y Python.

6.3. Formas de organización

Al inicio las clases serán clases magistrales. En el desarrollo de la asignatura, el rigor matemático y la intuición irán de la mano para entender estos conceptos y sus aplicaciones. La asignatura tendrá tres exámenes y tres evaluaciones continuas; las evaluaciones continuas serán obtenidas en base a tareas de laboratorio en las sesiones de laboratorio o serán tareas de laboratorio para la casa. Algunas tareas comprenden programación de métodos numéricos en el software Python.

Se propone además agregar la orientación y discusión del trabajo grupal.

6.4. Programación de actividades de investigación formativa y responsabilidad social

a) Investigación Formativa: se propone realizar dos memorias descriptivas y un manual de uso.

b) Responsabilidad Social: desarrollo del pensamiento computacional.

7. CRONOGRAMA ACADÉMICO

SEMANA	TEMA	DOCENTE	%	ACUM.
1	Notación sigma (sumas). Fórmulas de algunas sumas especiales.	R. Mestas	1.96	1.96
1	Idea intuitiva del cálculo del área de una región plana limitada por la gráfica de una función no negativa en un intervalo acotado.	R. Mestas	1.96	3.92

1	Partición regular. Sumas de Riemann. La integral definida como límite de una suma de Riemann. Propiedades de la integral definida.	R. Mestas	1.96	5.88
2	Definiciones de función acotada y continua por tramos (seccionalmente continua). El teorema del valor medio. Interpretación geométrica y demostración. Definición de valor promedio de una función en un intervalo cerrado.	R. Mestas	1.96	7.84
2	Teoremas fundamentales del cálculo.	R. Mestas	1.96	9.80
2	Integración por partes para integrales definidas. Demostración de integrales definidas por recurrencia.	R. Mestas	1.96	11.76
3	Integrales trigonométricas: potencias de seno por coseno, tangente por secante y productos de seno y coseno con ángulos diferentes.	R. Mestas	1.96	13.72
3	Integración por sustitución trigonométrica.	R. Mestas	1.96	15.68
3	Aplicación a integrales con potencias fraccionarias. Integración de funciones racionales con el método de fracciones parciales	R. Mestas	1.96	17.64
4	Área entre dos curvas en coordenadas cartesianas.	R. Mestas	1.96	19.60
4	Cálculo de volúmenes de sólidos mediante secciones transversales.	R. Mestas	1.96	21.56
4	Cálculo de volúmenes de sólidos de revolución: método del disco y del anillo. Método de las cortezas cilíndricas.	R. Mestas	1.96	23.52
5	Longitud de arco de una curva. Área de la superficie de revolución generada por una curva.	R. Mestas	1.96	25.48
5	Momentos y centro de masa. Centroide de una región plana.	R. Mestas	1.96	27.44
5	Teorema de Pappus para hallar el volumen de un sólido de revolución.	R. Mestas	1.96	29.40
6	Coordenadas polares. Relaciones entre coordenadas cartesianas y polares. Ecuaciones polares y ecuaciones equivalentes. Gráfica de ecuaciones coordenadas	R. Mestas	1.96	31.36
6	Área de regiones plana y longitud de arco en coordenadas polares.	R. Mestas	1.96	33.32
6	La fórmula de Taylor con resto de Lagrange. Aproximación de funciones y cálculo aproximado de integrales mediante polinomios de Taylor.	R. Mestas	1.96	35.28
7	Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDOs): orden de la EDO, EDO autónoma y problema de valor inicial.	R. Mestas	2.94	38.22
7	Campos de pendientes. Curva isoclina.	R. Mestas	2.94	41.16
8	Ecuaciones diferenciales ordinarias separables.	R. Mestas	2.94	44.10
8	Modelado: crecimiento poblacional y la ecuación diferencial logística.	R. Mestas	2.94	47.04
9	Circuito eléctrico simple.	R. Mestas	1.96	49.00
9	Problemas de mezclas.	R. Mestas	1.96	50.96
9	Numpy y scipy para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias.	R. Mestas	1.96	52.92
10	Definición de EDO lineal de orden n.	R. Mestas	2.94	55.86
10	Ecuación diferencial lineal homogénea de segundo orden.	R. Mestas	2.94	58.80
11	Solución de ecuaciones lineales no homogéneas lineales con coeficientes constantes.	R. Mestas	2.94	61.74

11	Teorema de existencia y unicidad para EDOs de orden n.	R. Mestas	2.94	64.68
12	El método de reducción de orden. Independencia lineal y wronskiano.	R. Mestas	5.88	70.56
	Obtención de una solución particular de la ecuación no homogénea.			
13	El método de los coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros.	R. Mestas	2.94	73.50
13	Aplicaciones: movimientos vibratorios de sistemas mecánicos. Movimiento armónico simple.	R. Mestas	2.94	76.44
14	Movimiento vibratorio con amortiguamiento. El fenómeno de resonancia.	R. Mestas	2.94	79.38
14	Problemas de circuitos eléctricos y el péndulo simple.	R. Mestas	2.94	82.32
15	Introducción a PyMOR.	R. Mestas	5.88	88.20
16	Definición de integrales impropias (en intervalos no acotados y con asíntotas verticales).	R. Mestas	2.94	91.14
16	Criterios de convergencia: comparación, paso al límite y convergencia absoluta.	R. Mestas	2.94	94.08
17	Ejemplos de convergencia de integrales impropias que dependan de un parámetro.	R. Mestas	5.92	100.00

8. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

8.1. Evaluación del aprendizaje

La evaluación del curso comprende evaluaciones continuas y exámenes.

a) Evaluación continua (EC). Hay tres evaluaciones continuas que involucran varios aspectos: las intervenciones que tienen los estudiantes, el comportamiento de los estudiantes, las tareas de laboratorio para la casa, tareas de laboratorios en las sesiones de laboratorio y el trabajo grupal.

Se propone además de un trabajo grupal que se debe orientar con más de tres meses de antelación y se planifica una consulta previa para aclarar dudas con respecto a la misma, se revisa antes de finalizar el semestre.

b) Examen (E). Habrá tres exámenes al final de cada fase.

c) Examen sustitutorio (ES). Se evaluará un examen sustitutorio que reemplaza a la nota más baja de la primera y segunda evaluación parcial. No habrá recuperación o sustitutorio de la evaluación final.

8.2. Cronograma de evaluación

EVALUACIÓN	FECHA DE EVALUACIÓN	EXAMEN TEORÍA	EVAL. CONTINUA	TOTAL (%)
Primera Evaluación Parcial	07-05-2025	15%	15%	30%
Segunda Evaluación Parcial	11-06-2025	15%	15%	30%
Tercera Evaluación Parcial	21-07-2025	20%	20%	40%
TOTAL				100%

9. REQUISITOS DE APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

- El alumno tendrá derecho a observar o en su defecto a ratificar las notas consignadas en susevaluaciones, después de ser entregadas las mismas por parte del profesor, salvo el vencimiento de plazos para culminación del semestre académico, luego del mismo, no se admitirán reclamaciones, alumno que no se haga presente en el día establecido, perderá su derecho a reclamo.

- Para aprobar el curso el alumno debe obtener una nota igual o superior a 10,5, en el promedio final.
 - El redondeo, solo se efectuará en el cálculo del promedio final, quedado expreso, que las notas parciales, no se redondearan individualmente.
 - El alumno que no tenga alguna de sus evaluaciones y no haya solicitado evaluación de rezagados en elplazo oportuno, se le considerará como abandono.
 - El estudiante quedará en situación de abandono si el porcentaje de asistencia es menor al ochenta (80%) por ciento en las actividades que requieran evaluación continua (prácticas, talleres, seminarios, etc).
- La Nota Final (NF) se calcula de la siguiente manera:
- $$NF= 0,15 (EC1) +0,15 (Ex1)+0,15 (EC2) +0,15 (Ex2)+0,20 (EC3)+0,20 (Ex3)$$
- donde EC1: primera evaluación continua.
EC2: segunda evaluación continua.
EC3: tercera evaluación continua.
Ex1: primera examen.
Ex2: segundo examen.
Ex3: tercer examen.

10. BIBLIOGRAFIA: AUTOR, TÍTULO, AÑO, EDITORIAL

10.1. Bibliografía básica obligatoria

- [1] Trench. W. F. (2013). Elementary differential equations with boundary value problems.
- [2] Stewart, J., & Kokoska, S. (2023). Calculus: Concepts and contexts (5th edition). Toronto: Cengage Learning.

10.2. Bibliografía de consulta

- [1] Edwars, C. H., & Penney, D. E. (2009). Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera: Cómputo y modelado (cuarta edición). México: Pearson Prentice Hall.
- [2] John C. Polking, & Arnold, D. (2004). Ordinary differential equations using MATLAB. Pearson/PrenticeHall.
- [3] Zill, D. (2018). Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera. México: Cengage Learning.

Arequipa, 19 de Abril del 2025

MESTAS CHAVEZ, ROGER EDWAR