

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA



SÍLABO

ASIGNATURA: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES

SEMESTRE ACADÉMICO: 2023-B

DOCENTE: FLORESMILO ISAAC FLORES OSTOS

CALLAO, PERÚ

2023-B

SÍLABO

I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES
1.2	Código	: ES-826
1.3	Carácter	: Obligatorio
1.4	Requisito	: ES-724
1.5	Ciclo	: Octavo
1.6	Semestre Académico	: 2023-B
1.7	Nº Horas de Clase	: Ocho horas semanales HT: 04 horas/ HP: 04 horas
1.8	Nº de Créditos	: 06
1.9	Duración	: 17 semanas
1.10	Docente	: Mg. Floresmilo Isaac Flores Ostos.
1.11	Modalidad	: Presencial

II. SUMILLA

La asignatura, Ecuaciones Diferenciales Parciales, pertenece al área de estudio específico, es de naturaleza teórico - práctico y de carácter obligatorio. Tiene como propósito a capacitar al estudiante en la aplicación de los métodos de resolución de problemas que involucran ecuaciones diferenciales parciales de la Física, Matemática, Química, Biología y así mismo tenga el conocimiento de algunos modelos derivados de las leyes de conservación, ecuación de la onda, ecuación del calor y problemas concretos, de modo que realice estudios más avanzados.

El contenido de la asignatura es: Ecuaciones lineales y semilineales. Método de las características. Métodos de separación de variables. Series de Fourier. Ecuación de la onda. Ecuación del calor. Ecuación de Laplace. Transformación de Fourier. Funciones de Green. Métodos del Análisis Funcional para las EDP.

Establecidas en las unidades:

- 2.1 Ecuaciones diferenciales parciales (EDPs) de primer orden
- 2.2 Ecuaciones diferenciales parciales (EDPs) de segundo orden
- 2.3 Funciones ortogonales, series de Fourier y convergencia

III. CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO

III.1. COMPETENCIAS GENERALES

GG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral, escrita y técnica, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

CG2: Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

CG4. Investigación.

Aplica el proceso de investigación científica para generar propuestas que contribuyan con la creación de conocimientos relevante, pertinente y utilitario en el área de ciencias aplicadas en un enfoque de Investigación-desarrollo con base en la normativa y en las líneas de investigación.

III.2. Competencias Específicas

CE1. Responsabilidad social.

Analiza las bases teóricas para que pueda entender los modelos estadísticos y su aplicación a situaciones prácticas, énfasis en manejo de los métodos de Inferencia a situaciones reales en el medio ambiente, basado en un enfoque de responsabilidad social y cultura de paz.

CE2. Dominio de metodologías teórico-experimentales.

Aplica los principios fundamentales del método científico, cuando participa en labores de investigación y desarrollo ya que cuenta con los conocimientos y habilidades de modelos estadísticos de alto nivel, así como, dominio de metodologías teórico experimental que le permiten llegar a conclusiones válidas.

CE3. Interpreta datos y aplica conocimientos.

Posee amplio conocimiento teórico y experimental de diversas áreas de las ciencias aplicadas que le permite diseñar experimentos, obtener, utilizar e interpretar datos y aplicar estos conocimientos donde se requieran en el ámbito estadístico.

CE4. Emprende e innova.

Procura dar solución a problemas científicos no resueltos, o parcialmente resueltos o adaptar los existentes a nuestra realidad nacional o local, incluyendo aquellos que requieran un enfoque multidisciplinario.

CE5. Gestiona y lidera.

Suscita el debate con relación a los temas estudiados en un enfoque pragmático y analítico de la resolución de problemas, capacidad de razonar y expresar ideas complejas haciendo uso de las tecnologías de información y el aprendizaje autónomo en los grupos de investigación donde participa.

CE6. Aplica técnicas computacionales.

Explica el comportamiento de los sistemas modelos estadísticos y prevé la existencia de otros que causan incertidumbre, realizando predicciones mediante la aplicación de herramientas estadísticas y realiza investigaciones científicas sobre el análisis de datos proponiendo nuevos modelos y metodologías mediante la aplicación de técnicas analíticas de software computacional.

IV. CAPACIDADES

- C1.** Socializa los conceptos impartidos en la clase sobre la base de resolución de ejercicios en equipo para contribución en su aprendizaje (Comunicación).
- C2.** Capacidad para el análisis y comprensión de las ideas matemáticas (Competencia específica).

- C3.** Capacidad para tomar decisiones y ejecutar procesos que posean situaciones inestables en los problemas de Matemática y organizarlos razonablemente.

V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE APRENDIZAJE N° 1 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES (EDPs) DE PRIMER ORDEN				
Inicio 21 de agosto. Término 06 de octubre.				
LOGROS DE APRENDIZAJE				
1. Reconoce y sabe distinguir cuándo un problema (ecuación, más condiciones iniciales, más condiciones de contorno) está bien planteado y cuándo está impropriamente planteado.				
2. Establece relaciones entre modelos matemáticos estudiados y problemas de la realidad.				
Producto de aprendizaje 1:				
1. Realiza procesos de análisis e interpretación de problemas teóricos y reales que se pueden resolver con el conocimiento de la Ecuaciones Diferenciales Parciales.				
2. Presenta un entregable sobre resolución de ejercicios de EDPs de primer orden, aplicando los diferentes métodos.				
Semana N°	N° de sesión Horas lectivas	Temario/Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
1	SESIÓN 1	Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales (EDPs). Modelos Matemáticos y Ejemplos de EDPs Definición EDPs, Notaciones.	Explica el significado de la solución de las EDPs y la aplicación de sus soluciones y obtiene EDPs que modelan problemas cotidianos	Rúbrica
	SESIÓN 2	Práctica dirigida	Resuelve lista de ejercicios	Rúbrica
2	SESIÓN 3	Características y Clasificación de EDPs: orden, grado, lineales y cuasilineales, no lineales, homogéneas y no homogéneas. Cambio de variables independientes.	Reconoce los procesos para determinar EDPs y sus soluciones.	Rúbrica
	SESIÓN 4	Práctica dirigida	Resuelve lista de ejercicios	Rúbrica
3	SESIÓN 5	Condiciones de contorno o frontera, condiciones iniciales. Significado geométrico y propiedades de las soluciones general y particular.	Reconoce entre un problema de Valor Inicial y un problema de contorno. Resuelve EDPs simples y Aplica métodos de solución de las EDPs, tomando como base las teorías planteadas	Rúbrica
	SESIÓN 6	Práctica dirigida	Resuelve lista de ejercicios	Rúbrica
4	SESIÓN 7	EDPs que surgen de la eliminación de funciones arbitrarias. EDP's lineales y cuasi lineales de primer orden. Método de las características. Soluciones generales.	Determina EDPs a partir de soluciones generales de una EDP. Conoce el concepto de curva característica. Aplica el método de las características para resolver una EDP.	Rúbrica
	SESIÓN 8	Primera Practica Calificada	Resuelve Lista de ejercicios. Tema de la sesión 7	Rúbrica

5	SESIÓN 9	Sistemas de Lagrange.	Conoce método de Lagrange y resuelve ecuaciones en derivadas parciales de primer orden..	Rúbrica
	SESIÓN 10	Practica dirigida	Resuelve lista de ejercicios	Rúbrica
6	SESIÓN 11	Ecuaciones Cuasi lineales con condiciones iniciales. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi. El método de separación de variables.	Interpretar las leyes de conservación y resolverlas en su forma clásica y débil	Rúbrica
	SESIÓN 12	Practica dirigida	Resuelve lista de ejercicios	Rúbrica
7	SESIÓN 13	Ecuaciones diferenciales parciales elementales: ecuación de Laplace, del calor de la onda. Planteamiento del problema de Cauhy. Ley de conservación y la ecuación de continuidad en una dimensión, soluciones débiles	Interpretar las leyes de conservación y resolverlas en su forma clásica y débil	PRIMERA EXPOSICIÓN de modelamiento de fenómenos físicos con EDPs. Rúbrica
	SESIÓN 14	Segunda Practica Calificada	Resuelve ejercicios	
8	EXAMEN PARCIAL (EP)			Rúbrica

UNIDAD DE APRENDIZAJE N.º 2 ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES (EDPs) DE SEGUNDO ORDEN				
Inicio 16 de octubre. Término 17 de noviembre.				
LOGROS DE APRENDIZAJE				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clasifica correctamente las Ecuaciones Diferenciales Parciales de segundo orden. 2. Determina soluciones generales y únicas de EDP's de segundo orden y aplica el método de separación de variables para obtener soluciones de EDP's condiciones de contorno y / o condiciones iniciales. 				
Producto de aprendizaje 3:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplicar el método de separación de variables para obtener soluciones de EDP's condiciones de contorno y / o condiciones iniciales 2. Presenta un entregable sobre resolución de ejercicios de EDPs de segundo orden, aplicando el método de separación de variables. 				
Semana N°	N° de sesión Horas lectivas	Temario/Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
9	SESIÓN 15	EDP's de segundo orden lineales y cuasi lineales. Invariancia del Discriminante. Clasificación. Características.	Clasifica de las ecuaciones en derivadas parciales de segundo orden y métodos de resolución aplicados a las ecuaciones clásicas de la física.	Rúbrica
	SESIÓN 16	Práctica dirigida	Reconoce contraste para la varianza	Rúbrica

10	SESIÓN 17	Formas estándar o canónicas. Reducción al Formas Estándar.	Resuelve problemas con EDPs de segundo orden relacionadas a fenómenos físicos	Rúbrica
	SESIÓN 18	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios	Rúbrica
11	SESIÓN 19	Forma Auto adjunta. Problema con valores en la frontera. Auto valores y auto funciones. Problema de Sturm-Liouville	Reconoce el contraste para la proporción y diferencia de dos proporciones Resuelve ejercicios	SEGUNDA EXPOSICIÓN Rúbrica
	SESIÓN 20	Práctica calificada	Practica calificada	Rúbrica
12	SESIÓN 21	Teoría de Sturm-Liouville a la resolución de PVC. Ortogonalidad con respecto a una función peso. El método de separación de variables.	Utiliza las funciones propias de Sturm-Liouville para el desarrollo en series de Fourier.	TERCERA EXPOSICIÓN Rúbrica
	SESIÓN 22	Tercera Práctica Calificada	Resuelve ejercicios	Rúbrica

UNIDAD DE APRENDIZAJE N.º 3 FUNCIONES ORTOGONALES, SERIES DE FOURIER Y CONVERGENCIA				
Inicio 20 de noviembre. Término 01 de diciembre.				
LOGROS DE APRENDIZAJE				
<ol style="list-style-type: none"> Determina los coeficientes de Fourier y la convergencia de Series de Fourier. Conoce los conceptos relacionados con los métodos de solución de ecuaciones diferenciales, y el análisis de Fourier para la resolución de problemas en matemáticas. 				
Producto de aprendizaje 3:				
<ol style="list-style-type: none"> Conoce los principios y técnicas del análisis de Fourier en el espacio euclídeo. Presenta un entregable sobre resolución de ejercicios de series de Fourier. 				
Semana N°	N° de sesión Horas lectivas	Temario/Actividad	Indicador(es) de logro	Instrumentos de evaluación
14	SESIÓN 23	Función par, impar periódica y Ortogonales. Series trigonométricas y coeficientes de Fourier. Propiedades. Series de Fourier de algunas funciones.	Calcular analíticamente los coeficientes de las series de Fourier para representar una función periódica.	Rúbrica
	SESIÓN 24	Práctica dirigida	Resuelve ejercicios	Rúbrica
	SESIÓN 25	Serie compleja de Fourier. Representación de semiserie de senos y Coseno. Derivadas e integrales de S.F.	Grafica funciones periódicas y Series trigonométricas o series de Fourier.	Rúbrica
	SESIÓN 26			

15	SESIÓN 27	Convergencia cuadrática media. Teoremas de Convergencia Puntual de Series de Fourier. Teoremas de Convergencia Uniforme de Series de Fourier.	Determinar la convergencia o divergencia de una serie o integral de Fourier. Determina el valor de sumabilidad de series de números reales	CUARTA EXPOSICIÓN Rúbrica
	SESIÓN 28	Cuarta Práctica calificada	Resuelve ejercicios	Rubrica
16	Examen Final (E.F)			

VI. METODOLOGÍA

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza–aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda Google Suite for Education y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas son las siguientes:

- **Clases dinámicas e interactivas:** el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.
- **Talleres de aplicación:** el docente genera situaciones de aprendizaje para la transferencia de los aprendizajes a contextos reales o cercanos a los participantes que serán retroalimentados en clase.
- **Tutorías:** Para facilitar el aprendizaje y la comprensión de los temas desarrollados en clase, así como la presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.
- **Herramientas metodológicas de modalidad presencial**

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente.

Se hará uso de metodologías colaborativas tales como:

- Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
- Portafolio de Evidencias: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Talleres: se realizarán talleres de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
- Retroalimentación

INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Se promueve la búsqueda de tópicos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de las herramientas de inferencia estadística en la investigación. La exposición grupal de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

RESPONSABILIDAD SOCIAL

No correspondería.

MEDIOS Y MATERIALES

MEDIOS	MATERIALES
- Computadora - Impresora - Internet - Correo electrónico - Plataforma virtual - Pizarra.	- Material de clase - Texto digital - Tutoriales - Enlaces web - Artículos científicos - Tiza, plumón y mota

VII. SISTEMA DE EVALUACIÓN

- **Evaluación diagnóstica:** Se realiza al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se usa un cuestionario.
- **Evaluación formativa:** Es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se usa recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos.

Se trabaja en base a productos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se usa como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, entre otros.

- **Evaluación sumativa:** se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

El sistema de evaluación de la asignatura consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

La ponderación de la calificación es:

N ° de Cap.	Evaluación (producto de Aprendizaje evaluados con nota)	Siglas	Peso	Evaluación
1, 2 y 3	Evaluación de conocimiento	PC	0,75	Práctica Calificada Examen Parcial Examen Final
	Evaluación de actitudinal	PA	0,1	Evaluación en las clases
	Evaluación de investigación formativa	IF	0,15	Monografía y exposiciones
	TOTAL			1.00

Fórmula para la obtención de la nota final:

$$NF = (0,75) PC + (0,1) PA + (0,15) IF$$

REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Pregrado de la Universidad Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima al 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promedio es mayor o igual a 11.

La evaluación del aprendizaje se adecua a la modalidad presencial, considerando las capacidades y los productos de aprendizaje evaluados descritos para cada unidad. Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN

VIII.1. Fuentes Básicas

DENNIS G. ZILL. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones. 2007. México. Editorial Iberoamericana S.A.
F. Jhon, "Partial Differential Equations", 4ta Ed, Text in Applied Mathematical Sciences, Springer-Verlag, 1982.
TRENCH WILLIAM F. Ecuaciones Diferenciales con problemas de valores en la frontera 2002. México. Editorial Thomson Editores S.A.
CAMPBELL, S. L.-R. HABERMAN. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales con problemas de valor de frontera. 1998. México. Editorial M.C. Graw Hill S.A.
Figueiredo, Djairo G de, 1977, Annalise de Fourier e Equacoes Diferenciais Parciais, Projeto Euclides, IMPA, Rio de Janeiro.
S. Salsa, Partial differential equations in action. From modelling to theory, Universitext, Springer-Verlag Italia, Milan, 2008

VIII.2. Fuentes Complementarias

Weinberger, H.F., Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales, Reverte, Barcelona, 1982
Simmons, George F., Differential Equations with Applications and Historical notes, McGraw-Hill Book Company, New York, 1972.
Robert L. Borrelli , Ecuaciones Diferenciales: una perspectiva de modelado, 2ª edición, publicado por Wiley, 2005.
L.C. Evans, *Partial Differential Equations* (Graduate Studies in Mathematics, American Mathematical Society, 1998).
J D. Logan, *Applied Partial Differential Equations* (Springer-Verlag, Undergraduate Texts in Mathematics, 1998).

VIII.3. Publicaciones del docente

Plataforma institucional SGA

VIII.4. Libros digitales

[file:///C:/Users/HP/Downloads/714-3-2388-1-10-20170529%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/714-3-2388-1-10-20170529%20(4).pdf)
<https://www.fiq.unl.edu.ar/depto-mate/pmorin/EDP-2011/apunte-matematica-aplicada-edp.pdf>

IX. NORMAS DEL CURSO

Normas de etiqueta:

- Muestre comportamiento pertinente en correspondencia de la actividad académica que se desarrollará y una actitud proactiva para el desarrollo de su propio aprendizaje.

- Utilice buena redacción y gramática para redactar tus correos. Evita escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando.
- Utilice un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de tus compañeros.

Normas de convivencia:

- Respeto
- Asistencia
- Puntualidad
- Presentación oportuna de los entregables.