



Nombre de la asignatura									Ecuaciones Diferenciales Parciales	Clave C0101159
Área de formación	Docencia frente a grupo según SATCA				Trabajo de Campo Supervisado según SATCA				Carácter de la asignatura	
	HCS	HPS	TH	C	HTCS	TH	C	TC	(X) Obligatoria	() Optativa
Sustantiva Profesional	4	1	5	5	0	0	0	0		

SERIACIÓN		
Explícita		Implícita
Asignaturas antecedentes	Asignaturas subsecuentes	Conocimientos previos
Ninguna	Ninguna	Buena comprensión y manejo de los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales ordinarias elementales, así como también del cálculo diferencial e integral de varias variables y elementos de álgebra lineal.



PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA

Plantear y resolver problemas relacionados con ecuaciones diferenciales en derivadas parciales, en distintos contextos de ciencias e ingeniería.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Genéricas

Capacidad de análisis y síntesis
Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
Resolución de Problemas

Específicas

Modelar el comportamiento de fenómenos naturales, determinando las variables que los gobiernan y las relaciones existentes entre ellos a fin de generar herramientas para la solución de problemas científicos y tecnológicos, acorde a los estándares vigentes.



UNIDAD No. 1	Conceptos Básicos	Horas estimadas para cada unidad
		20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
1.1 Introducción a las ecuaciones diferenciales parciales. 1.1.1 Ecuación Diferencial Parcial, Orden, linealidad y homogeneidad. 1.1.2 Problemas de valor inicial y de contorno. 1.2 Ecuaciones diferenciales parciales de orden uno. 1.2.1 Ecuaciones lineales y no lineales. 1.3 Ecuaciones diferenciales de orden dos. 1.3.1 Ecuaciones de tipo elípticas, hiperbólicas y parabólicas 1.3.2 Solución de ecuaciones diferenciales parciales de segundo orden 1.4. Algunas ecuaciones relevantes de la física matemática: de la cuerda vibrante, de difusión del calor, de Laplace. 1.5. Método de Separación de Variables.	Clasificar y resolver ecuaciones diferenciales en derivadas parciales (fundamentalmente de segundo orden), así como problemas de valor inicial y de valor frontera, mediante el método de integración parcial directa y el de separación de variables. Identificar algunas ecuaciones relevantes que surgen en el estudio de fenómenos físicos y de la ingeniería.	EC Examen escrito sobre el uso correcto de la clasificación y los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales parciales estudiados, para calcular soluciones generales y, soluciones particulares. EP Elaboración de un problemario (1ª fase) para caracterizar y solucionar ecuaciones diferenciales parciales mediante las técnicas de solución estudiadas en esta unidad.
UNIDAD No.2		Horas estimadas para cada unidad



	Series de Fourier	20
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
2.1. Funciones derivables por partes. 2.2. Funciones Periódicas 2.3. Series de Fourier. 2.4. Series de Fourier con periodos arbitrarios. 2.5. Expansiones de medio rango: Las series de coseno y seno. 2.6. Identidad de Parseval. 2.7. Forma compleja de las series de Fourier. 2.8. Convergencia de las Series de Fourier (Prueba de Dirichlet). 2.9. Oscilaciones Forzadas.	Comprender y manejar los conceptos y propiedades fundamentales del desarrollo en series de Fourier.	ED Exposición de temas específicos sobre conceptos y propiedades del desarrollo en series de Fourier EP Elaboración de un problemario (2ª fase) sobre la representación de funciones mediante series de Fourier.

UNIDAD No. 3	Ecuaciones Diferenciales Parciales en Coordenadas Rectangulares y en otros Sistemas de Coordenadas.	Horas estimadas para cada unidad
		25
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
3.1 Ecuaciones Diferenciales Parciales en Física e Ingeniería. 3.2 Solución de la Ecuación de Onda	Resolver problemas prácticos de la física y la ingeniería con valores iniciales y a la	EC Examen escrito sobre la aplicación del método de separación de variables para solucionar problemas que involucran



<p>unidimensional.</p> <p>3.2.1 Método de Separación de Variables.</p> <p>3.2.2 Ecuación de onda, variación de condiciones frontera.</p> <p>3.3. Ecuación Diferencial del Calor.</p> <p>3.3.1 Solución de la Ecuación unidimensional del calor por separación de variables.</p> <p>3.3.2. Conducción del Calor en Barras: Variación de Condiciones a la Frontera.</p> <p>3.4. La Ecuación de Onda y del Calor en dos Dimensiones.</p> <p>3.5. Ecuación de Laplace en Coordenadas Rectangulares.</p> <p>3.6. Condiciones Tipo Neumann y Robin.</p> <p>3.8. Ecuaciones Diferenciales Parciales del Calor, de Laplace, de Onda, en Tres Dimensiones.</p> <p>3.9. Ecuaciones diferenciales parciales en coordenadas polares y cilíndricas.</p> <p>3.10. Ecuaciones Diferenciales en coordenadas esféricas.</p>	<p>frontera, que involucran ecuaciones diferenciales parciales en el sistema de coordenadas rectangulares (x,y,z), mediante el método de separación de variables.</p> <p>Resolver problemas prácticos con valores iniciales y a la frontera, de la física y la ingeniería que involucran ecuaciones diferenciales parciales en los sistemas de coordenadas polares, cilíndricas y esféricas, utilizando el método de separación de variables.</p>	<p>situaciones físicas o de ingeniería relacionadas con la ecuación de conducción del calor, ecuación de la cuerda vibrante y ecuación de Laplace en distintos sistemas de coordenadas.</p> <p>EP Elaboración de un problemario (3ª y 4ª fase) para solucionar ecuaciones diferenciales parciales aplicadas estudiadas en esta unidad.</p> <p>ED Exposición sobre la obtención y representación de las ecuaciones básicas de la física matemática estudiadas, en diferentes sistemas de coordenadas.</p>
--	--	--



UNIDAD No.4	Teoría de Sturm-Liouville con Aplicaciones	Horas estimadas para cada unidad
		15
CONTENIDOS		
Conceptuales	Aprendizaje esperado	Evidencias de aprendizaje
4.1. Funciones Ortogonales. 4.2. Teoría de Sturm-Liouville. 4.3. Aplicaciones	Resolver problemas con condiciones de contorno en el contexto de la física e ingeniería a partir del formalismo de Sturm-Liouville.	EC Examen escrito sobre la aplicación del formalismo de Sturm-Liouville en la solución de problemas de contorno que involucran ecuaciones diferenciales parciales, resueltas por separación de variables.. EP Elaboración de un problemario (5ª fase) para solucionar ecuaciones diferenciales parciales aplicadas estudiadas en esta unidad.



Contenidos procedimentales	Contenidos actitudinales
<ul style="list-style-type: none">- Comprender el concepto de ecuación en derivadas parciales y su importancia en el modelado de diversos fenómenos físicos y de ingeniería.- Calcular desarrollos en serie de Fourier y aplicarlos a la resolución de ecuaciones en derivadas parciales lineales fundamentalmente de orden dos.- Utilizar otros sistemas de coordenadas en la solución de problemas de aplicación que involucren ecuaciones diferenciales parciales en función de la simetría.- Identificar el formalismo de Sturm-Liouville y su aplicación en algunas situaciones de la Física y la Ingeniería que involucran ecuaciones diferenciales parciales.	<ul style="list-style-type: none">- Autonomía intelectual y moral.- Trabajo en equipo.- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.- Trabajo autónomo.- Responsabilidad.- Compromiso ético.- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
Metodología para la construcción del conocimiento	
Actividades de aprendizaje con el docente	Actividades de aprendizaje autónomo



<ul style="list-style-type: none">- Exposición y análisis de los temas de las unidades de aprendizaje.- Discusión individual y/o grupal de situaciones que permitan reforzar las temáticas desarrolladas.- Análisis, discusión y solución de problemas en forma individual o en grupos pequeños.- Presentación de casos para resolver.- Exposición de los alumnos de trabajos elaborados dentro y fuera del aula.	<ul style="list-style-type: none">- Búsqueda bibliográfica y documental sobre las temáticas de las unidades de aprendizaje.- Planteamiento y resolución de problemas inherentes a cada unidad de aprendizaje.- Resolución y exposición de problemas aplicados (preferentemente usando algún tipo de software).- Participación en eventos académicos relacionados con la temática de la asignatura.
---	---



Evidencias de desempeño		
Acreditación	Evaluación	Calificación
Acorde con la normatividad vigente	<p>- Acorde a los periodos establecidos en el calendario escolar vigente e integrada por los elementos siguientes:</p> <p>Exámenes escritos.</p> <p>Integración del Problemario.</p> <p>Exposición de temas específicos y de la solución de problemas de aplicación.</p>	<p>Examen escrito 1 (12%) Examen escrito 2 (12%) Examen escrito 3 (10%)</p> <p>Integración de Problemario fase 1 (8%) Integración de Problemario fase 2 (8%) Integración de Problemario fase 3 (8%) Integración de Problemario fase 4 (8%) Integración de Problemario fase 5 (8%)</p> <p>Exposición 1 (13%) Exposición 2 (13%)</p>



FUENTES DE APOYO Y CONSULTA

BÁSICA

Bibliografía

- Nakhle, H. A. (2017). *Partial Differential Equations with Fourier Series and Boundary Value Problems*. USA: Dover Publications, Inc.
- Olver, P. J. (2020). *Introduction to Partial Differential Equations*. Springer International Publishing Switzerland.
- Hillen, T.; I. E. Leonard; Van Roessel, H. (2019) *Partial Differential Equations: Theory and Completely Solved Problems*. Canadá. Friessen Press.
- Guenther, R. B.; Lee, J. W. (1988). *Partial Differential Equations of Mathematical Physics and Integral Equations*. New York. Dover Publications Inc.
- Boyce, E. W.; DiPrima, R. C. (2012). *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. USA. John Wiley & Sons Inc.
- Zill, D. G. (2018). *Ecuaciones Diferenciales con Problemas de Valores en la Frontera*. México. Cengage Learning.
- Polyanin, A. D.; Nazaikinskii, V. E. (2016). *Handbook of Linear Partial Differential Equations for Engineers and Scientists*. Florida. Taylor and Francis Group LLC, CRC Press.
- Vaughn, M. T. (2007). *Introduction to Mathematical Physics*. Berlin. Wiley-Vch.
- Logan, J. D. (2015). *Applied Partial Differential Equations*. Cham: Springer International Publishing

(Zill & Wright, 2018) (Zill & Wright, 2018) (Zill & Wright, 2018) (Zill & Wright, 2018) (Barreira Goncalves & Valls Anglés, 2018)



COMPLEMENTARIA

López Garza, G.; Martínez Ortiz, F. G. (2014). *Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Parciales*. México. Uam (Universidad Autónoma Metropolitana).

Zachamanoglu, E. C.; Thoe W, D. (1987). *Introduction to Partial Differential Equations with Applications*. New York. Dover Publications Inc.

Farlow, S. J., (1993), *Partial Differential Equations for Scientists and Engineers*, Dover Publications.

Zamora R. A., (2012), *Notas para el curso de ecuaciones diferenciales parciales*, División de ciencias naturales e ingeniería, UAM-C. http://web.cua.uam.mx/files/Notas-Ecuaciones_Diferenciales_Parciales.pdf.

Cooper J. .M, (2000), *Introduction to Partial Differential Equations with MATLAB*. Cambridge, MA. Springer Science + Business media, LLC.

Zill, D.G. (2018). *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*. México. Cengage Learning.



RESPONSABLE DEL DISEÑO	
Elaborado por	M.C. Quintiliano Angulo Córdova Dr. Esteban Andrés Zárate
Fecha actualización	22 de marzo de 2024

Nota:

Lo más importante en los programas de estudio es la congruencia entre sus distintos elementos o apartados. Es decir, si el propósito es “formar una empresa de agro negocios”. La competencia es hacer una empresa en todo lo que esta implica. Y los aprendizajes esperados, son los distintos pasos o etapas para su conformación. Los contenidos deben posibilitar la creación de la empresa y se calificará con la instalación de la empresa, con su existencia real. Los programas de estudios por competencias llevan otros componentes, como el de los INDICADORES DE DESEMPEÑO, pero para una IES que inicia su “aventura” en este enfoque curricular, conviene ir por pasos, dado que implica procesos de formación docente. Y también de acompañamiento pedagógico y trabajo colegiado.

Nomenclatura

HCS- Horas Clase a la semana.

HPS- Horas Prácticas a la semana (laboratorio, seminarios o talleres).

HTCS-Hora de Trabajo de Campo Supervisado a la semana (Servicio Social, Práctica Profesional, internado, estancias, ayudantías).

TH- Total de Horas.

C- Créditos.

TC-Total de créditos.