IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Centro de Investigación en Dinámica Celular (CIDC) Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)							
Plan de estudios: Licenciatura en Ciencias Área Terminal en Bioquímica y Biología Molecular							
Unidad de aprendizaje: **Ecuaciones diferenciales**				**Ciclo de formación:** Básico **Eje general de formación:** Teórico-técnica **Área de conocimiento:** Físico Matemáticas **Semestre:** 3			
Elaborada por: Dr. Rogelio Valdéz Rojas **Actualizada por:** Dr. José Díaz Escudero				**Fecha de elaboración:** octubre 2013 **Fecha de revisión y actualización:** junio 2021			
Clave	**Horas teóricas**	**Horas prácticas**	**Horas totales**	**Créditos**	**Tipo de unidad de aprendizaje**	**Carácter de la unidad de aprendizaje**	**Modalidad**
ED018CB 040109	4	1	5	9	Obligatoria	Teórico-práctica	Escolarizada
Plan (es) de estudio en los que se imparte: Licenciatura en Ciencias Área Terminal Bioquímica y Biología Molecular							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Las ecuaciones diferenciales constituyen uno de los primeros modos robustos y metódicos de modelar fenómenos de la naturaleza. En efecto, muchos de estos fenómenos pueden verse como procesos de aproximación, o como procesos límites similares a los estudiados en el cálculo diferencial e integral, por lo que se plantea el poder analizar el estado en un momento determinado de tales fenómenos a través de la solución de ecuaciones que involucran derivadas o integrales. En esta unidad de aprendizaje se plantean algunos tipos de ecuaciones y sistemas de ecuaciones que involucran derivadas, y se revisan algunas de las técnicas tradicionales para su resolución. También se estimula la adquisición de intuiciones que lleven al estudiantado a modelar algunos fenómenos de la naturaleza a través de ecuaciones diferenciales.

Propósito: Analice las ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, sus principales resultados y problemas que aborda, a través de un estudio metódico de las técnicas de resolución de algunas ecuaciones de diversos órdenes para estimular el desarrollo de habilidades para modelar algunos fenómenos de la naturaleza por medio de ecuaciones diferenciales.

Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
● CG1 Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma. ● CG2 Capacidad del pensamiento crítico y reflexivo. ● CG4 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
Competencias específicas:
● CE1 Aplica principios de las matemáticas mediante el estudio de bibliografía especializada y resolución de problemas teóricos para interpretar la calidad de datos analíticos derivados de la experimentación con principios éticos y transdisciplinares. ● CE3 Propone métodos matemáticos y estadísticos aplicables al método científico mediante la integración y aplicación de teorías matemáticas para solucionar problemas biológicos transversales y multidisciplinares con compromiso ético y profesional. ● CE4 Relaciona la teoría con situaciones reales mediante el análisis y aplicación de conceptos físicos y matemáticos para atender y solucionar problemas biológicos a diferentes niveles de organización de materia y sociales promoviendo el desarrollo sustentable y ético de la sociedad.

CONTENIDOS

Bloques:	**Temas:**
1. Introducción.	1.1 Qué es una ecuación diferencial y de dónde proviene. 1.2 Clasificación de las ecuaciones diferenciales. 1.3 Solución de una ecuación diferencial (explícita, implícita, singular). 1.4 Problema de valor inicial. Interpretación geométrica.
2. Ecuaciones diferenciales de primer orden.	2.1 Variables separables. 2.2 Ecuaciones homogéneas. 2.3 Ecuaciones exactas. 2.4 Factor integrante. 2.5 Ecuaciones lineales. 2.6 Ecuación de Bernoulli. 2.7 Aplicaciones.
3. Ecuaciones diferenciales de orden superior.	3.1 Teoría general: ecuaciones lineales, problema de valor inicial y valores en la frontera; operadores diferenciales lineales; ecuaciones homogéneas; ecuaciones no homogéneas. 3.2 Método de reducción de orden. 3.3 Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes. 3.4 Soluciones fundamentales. 3.5 Wronskiano.

	3.6 Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes. 3.7 Método de coeficientes indeterminados. 3.8 Método del operador anulador. 3.9 Variación de parámetros. 3.10 Ecuación de Cauchy-Euler. 3.11 Aplicaciones.
4. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.	4.1Repaso de la teoría de sistemas de ecuaciones algebraicas lineales: independencia lineal, eigenvalores, eigenvectores. 4.2Teoría básica de los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales de primer orden. 4.3 Relación con las ecuaciones diferenciales de orden superior. 4.4 Método operacional. 4.5 Sistemas lineales homogéneos con coeficientes constantes. 4.6 Eigenvalores reales y distintos. 4.7 Eigenvalores repetidas. 4.8 Eigenvalores complejos. 4.9 Sistemas lineales inhomogéneos. 4.10 Método de variación de parámetros. 4.11 Aplicaciones.
5. Ecuaciones diferenciales y sistemas no lineales.	5.1 Sistemas lineales: el plano fase. 5.2 Sistemas autónomos y estabilidad. 5.3 Sistemas casi lineales. 5.4 Aplicaciones (Sistema Lotka-Volterra, especies competidoras, etc.)

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	(X)	Nemotecnia	( )
Estudios de caso	(X)	Análisis de textos	( )
Trabajo colaborativo	(X)	Seminarios	( )
Plenaria	( )	Debate	( )
Ensayo	( )	Taller	( )
Mapas conceptuales	( )	Ponencia científica	( )
Diseño de proyectos	( )	Elaboración de síntesis	( )
Mapa mental	( )	Monografía	( )

Práctica reflexiva	( )	Reporte de lectura	( )
Trípticos	( )	Exposición oral	( )
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del docente	(X)	Experimentación (prácticas)	( )
Debate o Panel	( )	Trabajos de investigación documental	( )
Lectura comentada	(X)	Anteproyectos de investigación	( )
Seminario de investigación	( )	Discusión guiada	( )
Estudio de Casos	( )	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	( )
Foro	( )	Actividad focal	( )
Demostraciones	( )	Analogías	( )
Ejercicios prácticos (series de problemas)	(X)	Método de proyectos	( )
Interacción con la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	(X)	Actividades generadoras de información previa	( )
Organizadores previos	( )	Exploración de la web	( )
Archivo	( )	Portafolio de evidencias	( )
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	(X)	Enunciado de objetivo o intenciones	( )
Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):			

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes parciales	50%
Participación en clase	20%
Tareas	30%
Total	**100%**

PERFIL DEL PROFESORADO

Maestría o doctorado en Física, Matemáticas, Biofísica, Biomatemáticas o áreas afines

REFERENCIAS

Básicas: Muriel, P. y Pérez-Martinez, C. 2021. Recent Advances in Differential Equations and Control Theory. Ed. Springer https://www.springerprofessional.de/recent-advances-in-differential-equations-and-control-theory/18962072 Boyce, W. E. y Di Prima, R. 1977. Elementary differential equations and boundary value problems. 3a edición. Ed. Wiley. Birkhoff, G. y Rota, G. C. 1989. Ordinary differential equations. 6a edición. Ed. Wiley. Rainville, E. D. 1995. Ecuaciones diferenciales elementales. Ed. Trillas. Dennis G. Z. 2009. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. 9na edición. Ed. CENGAGE.
Complementarias: Lomen, D. y Lovelock, D. 2000. Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos. Ed. CECSA. México. Borrelli, R. y Coleman, C. S. 2002. Ecuaciones diferenciales, una perspectiva de modelación. Ed. Oxford.