



Universidad Juárez del Estado de Durango
 Dirección de Planeación y Desarrollo Académico
 Facultad de Ciencias Químicas Unidad Gómez Palacio
Programa de Unidades de Aprendizaje
Con un enfoque en Competencias Profesionales Integrales



I. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje				2. Clave	
MODELACIÓN MATEMÁTICA EN CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y DE INGENIERÍA				8119	
3. Unidad Académica					
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, UNIDAD GÓMEZ PALACIO, DURANGO. CAMPUS FILADELFIA					
4. Programa Académico			5. Nivel		
TRONCO COMUN			LICENCIATURA		
6. Área de formación					
FORMACION BÁSICA					
7. Academia					
CIENCIAS BÁSICAS					
8. Modalidad					
Obligatorias	x	Curso		Presencial	x
Optativas		Curso-taller		No presencial	
9. Pre-requisitos					
Cálculo diferencial e integral Matemáticas II					
10. Horas teóricas	Horas Prácticas	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos	
3	1		4	4	
11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación					
HILDA LORENZA SANTOS CONTRERAS			JORGE NÚÑEZ PÉREZ		
12. Fecha de elaboración		Fecha de Modificación		Fecha de Aprobación	
14/04/2013		11/05/2015		28/02/2019	

II. DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE



13. Presentación
<p>El curso de ecuaciones diferenciales es un campo fértil de aplicaciones ya que una ecuación diferencial describe la dinámica de un proceso; el resolverla permite predecir su comportamiento y da la posibilidad de analizar el fenómeno en condiciones distintas. El estudiante consolida su formación matemática y se potencia su capacidad en el campo de las aplicaciones; aportando a su perfil: una visión clara sobre el dinamismo de la naturaleza; habilidades para adaptarse a las diferentes áreas laborales y de investigación científica de su competencia, dando respuesta a los requerimientos de la sociedad; el desarrollo de un pensamiento lógico y algorítmico al modelar sistemas dinámicos; un lenguaje y operaciones simbólicas que le permitirán comunicarse con claridad y precisión, y manejar representaciones gráficas para analizar el comportamiento de sistemas dinámicos.</p>
14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante
Generales
Mediante modelación matemática el estudiante analiza, plantea y resuelve situaciones a través de ecuaciones diferenciales y los diferentes métodos de solución. Considerando las características y clasificaciones de las mismas.
Específicas
1.- Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial que describe algún proceso dinámico (crecimiento, decaimiento, mezclas, series) e identifica los diferentes tipos de E.D. ordinarias de primer orden, sus soluciones generales y particulares y las interpreta, en el contexto de la situación en estudio. 2.- Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial lineal de orden superior que describe algún proceso dinámico. Comprende la importancia de la construcción de la solución general de una EDL no homogénea y aplica el método de coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros, seleccionando el más adecuado en situaciones específicas.
15. Articulación de los Ejes
LA UNIDAD DE APRENDIZAJE PROMUEVE: LA INVESTIGACIÓN , EN EL RAZONAMIENTO Y BUSQUEDA DE MÉTODOS ADECUADOS DE SOLUCIÓN, EL ANÁLISIS , EN LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS, LA TOMA DE DECISIONES AL REALIZAR SUS CONCLUSIONES, ASÍ COMO LA SOLIDARIDAD Y EL RESPETO DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO, QUE SE APOYAN PARA UN MEJOR DESEMPEÑO Y COMPARTEN SUS PUNTOS DE VISTA.
16. Contenido
I. ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN. II. ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES ORDINARIAS. III. ECUACIONES DIFERENCIALES HOMOGENEAS Y EXACTAS IV. ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR V. APLICACIONES



17. Estrategias Educativas

✓ Aprendizaje basado en problemas, Colaborativo, Actitudinal y desarrollo ético

18. Materiales y recursos didácticos

Libro de Texto, Formulario, Manual del Curso, Calculadora científica, Pizarrón, Microsoft Excel

19. Evaluación del desempeño:

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
-Problemas resueltos	Asistencia, Problemario	Aula	40%
- Examen	Investigación (Tarea)	Laboratorio (Centro de Computo)	60%

20. Criterios de evaluación:

Criterio	Valor o estrategia
Evaluación formativa	Asistencia - Actitud y valor de responsabilidad- (10%), Participación (20%), Tarea (10%) Examen (60%)
Evaluación sumativa	Asistencia - Actitud y valor de responsabilidad- (10%), Participación (20%), Tarea (10%) Examen (60%)
Autoevaluación	El alumno con un criterio honesto puede establecer que tanto logro o cumplió de acuerdo a la comparación de las expectativas iniciales del curso.
Coevaluación	Los compañeros saben el esfuerzo que cada uno de ellos tuvo durante el curso y valoran con respeto y tolerancia.
Heteroevaluación	Es relevante que los alumnos incluyan una evaluación al maestro, de esta forma el docente se retroalimenta y modifica lo que sea pertinente para las clases siguientes

21. Acreditación

Será necesario asistir como mínimo al 80% de las clases para tener derecho al examen parcial, el mismo criterio se empleará para el examen semestral. Llegar 15 minutos tarde es una falta. Poner atención en clase, tener disciplina en el salón. Participar activamente tanto en grupo, equipo o en manera individual, realizando los problemas en Manual del Curso o en el mismo pizarrón. Presentar problemas resueltos.

22. Fuentes de información

Básicas
 Renville Bedient. ECUACIONES DIFERENCIALES. Prentice Hall Hispanoamericana. 1999
 Denisse G. Zill. ECUACIONES DIFERENCIALES. MC. Graw Hill. 2005

23. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje

Ingenierías o licenciaturas afines al área de matemáticas básicas. Preferentemente profesionalista con experiencia en docencia, en planeación y evaluación de contenidos basados en competencias.



PLANEACIÓN DIDÁCTICA DEL ENCUADRE

SESIÓN	TEMA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1	PRESENTACIÓN	Dinámica de presentación.	Hojas de máquina recicladas. Marcadores Gafete Lista de asistencia	
2	ANÁLISIS DE EXPECTATIVAS	Cuestionario para revisar las expectativas del grupo Qué esperas de la materia? Dónde se aplica Ecuaciones Diferenciales? Qué esperas aprender? Qué vas a aportar durante...? Sugerencias para la materia....	Hojas de máquina recicladas.	Sacar copias del Manual de Ecuaciones Diferenciales. Resumir las expectativas de los alumnos y también comentar la expectativa que el maestro tiene del grupo.
3	PROGRAMA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE ACUERDOS	Presentación del contenido de los temas. Se compartirá la forma en cómo se efectuará la evaluación durante el curso y se aplicará conforme a su criterio el porcentaje correspondiente.	Programa incluido en el Manual del Curso.	Revisar los contenidos para que los estudiantes se enteren de los temas.



PLANEACIÓN DIDÁCTICA POR COMPETENCIAS

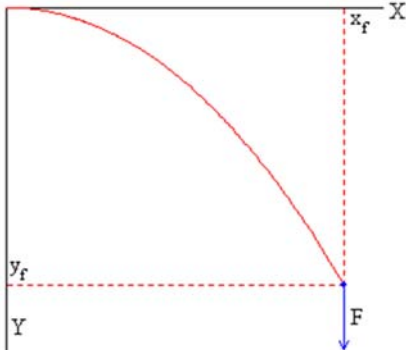
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS GOMEZ PALACIO, DGO.

NOMBRE DE LA CARRERA O NIVEL DE ESTUDIOS: INGENIERO QUIMICO EN ALIMENTOS Y QUIMICO FARMACEUTICO BILOGO

NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: MODELACIÓN MATEMÁTICA EN CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y DE INGENIERÍA

COMPETENCIA ESPECÍFICA	REQUISITOS	SITUACIÓN DIDACTICA	PRODUCTOS	CRITERIOS DE CALIDAD
<p>Competencia número 1 Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial que describe algún proceso dinámico (crecimiento, decaimiento, mezclas, series) e identifica los diferentes tipos de E.D. ordinarias de primer orden, sus soluciones generales y particulares y las interpreta, en el contexto de la situación en estudio.</p>	<p>Cognitivos: Conceptos de E.D</p> <p>Actitudinales: Elaborar trabajos tanto de manera personal como en equipo. Desarrollar el pensamiento crítico. Ser honestos y responsables al trabajar.</p> <p>Procedimentales: Plantea y resuelve E.D. ordinarias de primer orden.</p>	<p>En un cultivo de bacterias que inicialmente tiene una población inicial P_0 de bacterias, después de la primera hora $t=1h$ se determina que el número de bacterias es $3/2P_0$ (tres medios de la población inicial). Si la razón de crecimiento es proporcional al número de bacterias $P(t)$ presentes en el tiempo t, determinar el tiempo necesario para que se triplique el número de bacterias.</p>	<p>Modelación de la situación</p> <p>Planteamiento</p> <p>Solución</p> <p>Conclusiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación, letra clara y con limpieza. ▪ En tiempo y forma entregarlos ▪ Solución de problemas de manera satisfactoria.



<p>Competencia número 2 Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial lineal de orden superior que describe algún proceso dinámico. Comprende la importancia de la construcción de la solución general de una EDL no homogénea y aplica el método de coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros, seleccionando el más adecuado en situaciones específicas.</p>	<p>Cognitivos: Conceptos de E.D</p> <p>Procedimentales: Desarrollar el pensamiento crítico. Ser honestos y responsables al trabajar.</p> <p>Actitudinales: Trabajo en equipo y práctica de la investigación científica.</p>	<p>Consideremos una barra delgada de longitud L en posición horizontal, empotrada por un extremo y sometida a una fuerza vertical F en el extremo libre. Determinaremos la forma de la barra y las coordenadas (x_f, y_f) del extremo libre para grandes flexiones de la barra.</p> 	<p>Modelación de la situación</p> <p>Planteamiento</p> <p>Utiliza en método adecuado Solución</p> <p>Conclusiones</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presentación, letra clara y con limpieza. ▪ En tiempo y forma entregarlos . ▪ Solución de aplicaciones de manera satisfactoria. ▪ La presentación de tareas en documento electrónico cumplirá con los requisitos
<p>Competencia número 3</p>	<p>Cognitivos:</p>	<p>DURANTE UNA REACCIÓN QUÍMICA</p>	<p>Modelación de</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Planteamiento

<p>Conoce las propiedades de las ED de orden superior y las aplica en la obtención de soluciones.</p>	<p>Conceptos de E.D De orden superior</p> <p>Procedimentales: Desarrollar el pensamiento crítico. Ser honestos y responsables al trabajar.</p> <p>Actitudinales: Trabajo en equipo y práctica de la investigación científica.</p>	<p>UNA SUSTANCIA A ES CONVERTIDA EN SUSTANCIA B, CON UNA RAZÓN QUE ES PROPORCIONAL AL CUADRADO DE LA SUSTANCIA A.</p> <p>TENIENDO 60 GRS DE A, DESPUÉS DE 1 HR SOLO QUEDAN 10 GRS RESTANTES DE DICHA SUSTANCIA.</p> <p>CUÁNTA SUSTANCIA A QUEDARÍA RESTANTE DESPUÉS DE 2 HR DE REACCIÓN?</p>	<p>la situación congruente</p> <p>Planteamiento</p> <p>Utiliza en método adecuado</p> <p>Solución</p> <p>Conclusiones</p> <p>Sequencia lógica de operaciones</p> <p>Seguimiento o lógico de las operaciones</p> <p>Entrega en tiempo y forma</p> <p>.Congruencia en conclusiones</p>
---	---	---	--

<p>Competencia número 4 Reconoce y aplica los métodos de solución de ED de segundo y tercer orden, con aplicaciones se presentan en su campo profesional.</p>	<p>Cognitivos: Conceptos</p> <p>Procedimentales: Desarrollar el pensamiento crítico. Ser honestos y responsables al trabajar</p> <p>Actitudinales: Trabajo en equipo y práctica de la investigación científica.</p>	<p>Algunos argumentos, fundamentados en sus conocimientos pre surgir son los siguientes:</p> <p>a) La primera gráfica es incorrecta, pues manifiesta que el tiempo b) La segunda también es incorrecta, al expresar que la velocidad tuvo un cambio brusco cuando el lápiz alcanzó su máxima altura c) La tercera es correcta, no hay cambios bruscos en la velocidad; disminuye hasta que el lápiz alcanza la máxima altura y luego a llega al suelo.</p> <p>Después de esta discusión, se les pide que enlisten las variables proceso. Los alumnos llegan a reconocer que las variables involucradas velocidad y aceleración. Se les invita a que analicen la relación entre ellas y propongan las iniciales.</p> <p>Llegando a establecer que $\frac{d^2s}{dt^2} = -9.8$, sujeto a: $s(0) = s_0$ y $s'(0)$ Luego se les pide encontrar una expresión que muestre la relación del lápiz con respecto al tiempo. Lo anterior lo obtienen concluyendo que dicha expresión se obtiene $\frac{d^2s}{dt^2} = -9.8$.</p> <p>Para finalizar, el maestro da la definición de ecuación diferencial el modelo encontrado como un problema de valor inicial.</p>	<p>Modelación de la situación</p> <p>Planteamiento</p> <p>Utiliza en método adecuado</p> <p>Solución</p> <p>Conclusiones</p>	<p>Presentación en tiempo y forma</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Secuencia lógica de operaciones ▪ Entrega en tiempo y forma ▪ Congruencia en conclusiones
---	---	---	--	---



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

Competencia 1: Modela la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial que describe algún proceso dinámico (crecimiento, decaimiento, mezclas, geométricos) e identifica los diferentes tipos de E.D. ordinarias de primer orden, sus soluciones generales y particulares y las interpreta, en el contexto de la situación en estudio.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
1 Ecuaciones diferenciales de primer orden.	1.1 Teoría preliminar. 1.2 Definición de Ecuación diferencial, tipo, orden, grado y linealidad. 1.3. Clasificación de la solución de una ecuación diferencial. 1.4 solución general y particular 1.5 Condiciones Iniciales.	Exposición Explicar cada definición Realizar los ejercicios Ejemplificación	❖ Manual del Curso ❖ Pintarrón ❖ Cañón ❖ Calculadora científica	



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

Competencia 2: Reconoce la forma general de las ED Homogéneas y Exactas. Determina los criterios de homogeneidad y exactitud. Comprende la importancia de la construcción de la solución general de una ED

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
2 Ecuaciones Diferenciales Homogéneas y Exactas.	2.1 Teoría preliminar. 2.2 ED homogéneas 2.3 ED exactas 2.4 Solución General. Sistema Fundamental 2.5 Problema con Valor Inicial.	Exposición Explicar cada definición Realizar los ejercicios Ejemplificación	❖ Manual del curso ❖ Computadora ❖ cañón ❖ Calculadora científica	Investigación y presentación de aplicaciones



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

Competencia 3: Conoce las propiedades de las ED de orden superior y sus características para convertirlas en Exactas mediante Factor Integrante. Aplica este tipo de ED en situaciones propias del área de su formación.

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
3. Resolución de las ED de orden superior	3.1 solución por Factor Integrante 3.2 Solución general y particular evaluando condiciones iniciales	Exposición Explicar cada definición Realizar los ejercicios Ejemplificación	❖ Manual del curso ❖ Computadora ❖ cañón ❖ Calculadora científica	Investigación de aplicaciones



DOSIFICACION DE LA COMPETENCIA

Competencia 4: Resuelve ED de orden superior aplicando la fórmula General y factorizaciones adecuadas según el orden. Aplica en su área de formación

SECUENCIA DIDACTICA	NO. DE SESION Y TEMA A TRATAR	ACTIVIDADES A REALIZAR	MATERIALES NECESARIOS	OBSERVACIONES
Resolución de E.D. de segundo orden con coeficientes constantes	4.1 solución por Formula Cuadrática 4.2 casos de solución según sus raíces 4.3 Comprobaciones mediante derivadas sucesivas 4.4. Aplicaciones	Exposición Explicar cada definición Realizar los ejercicios Ejemplificación	❖ Manual del curso ❖ Pintarrón ❖ Calculadora científica	Investigación de aplicaciones



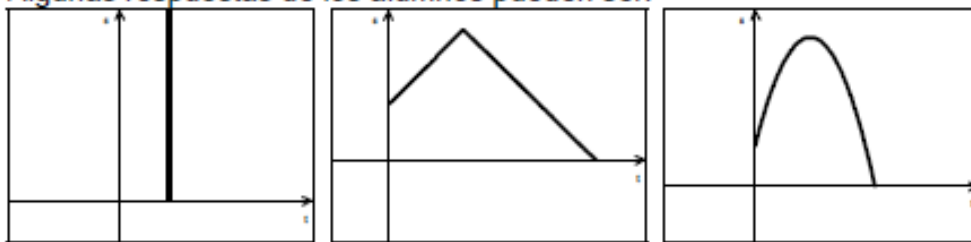
PRÁCTICAS PROPUESTAS

Práctica 1. Problema de valor inicial

Para introducir el concepto de ecuación diferencial, el problema de valor inicial y orden de una ecuación diferencial, se puede plantear la siguiente situación:

Realiza una gráfica que describa la posición, en el tiempo, de un lápiz lanzado verticalmente hacia arriba.

Algunas respuestas de los alumnos pueden ser:



La idea es confrontar a los estudiantes con sus respuestas, analizando en plenaria las representaciones dadas.

Algunos argumentos, fundamentados en sus conocimientos previos, que pueden surgir son los siguientes:

- La primera gráfica es incorrecta, pues manifiesta que el tiempo no transcurre.
- La segunda también es incorrecta, al expresar que la velocidad es constante y tuvo un cambio brusco cuando el lápiz alcanzó su máxima altura.
- La tercera es correcta, no hay cambios bruscos en la velocidad, la rapidez disminuye hasta que el lápiz alcanza la máxima altura y luego aumenta hasta que llega al suelo.

Después de esta discusión, se les pide que enlisten las variables involucradas en el proceso.

Los alumnos llegan a reconocer que las variables involucradas son tiempo, posición, velocidad y aceleración.

Se les invita a que analicen la relación entre ellas y propongan las condiciones iniciales.

Llegando a establecer que $\frac{d^2s}{dt^2} = -9.8$, sujeto a: $s(0) = s_0$ y $s'(0) = v_0$.

Luego se les pide encontrar una expresión que muestre la relación entre la posición del lápiz con respecto al tiempo.

Lo anterior lo obtienen concluyendo que dicha expresión se obtiene integrando

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -9.8.$$

Para finalizar, el maestro da la definición de ecuación diferencial, orden y se identifica el modelo encontrado como un problema de valor inicial.