

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la actividad curricular	Unidad Académica	CÓDIGO
<i>Ecuaciones Diferenciales</i>	Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas	CIEP3106
Nombre de la actividad curricular en inglés		
Differential Equations		
Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
6	1,5	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO		
Interpretar la teoría y métodos que se utilizan en la resolución de ecuaciones diferenciales utilizando una metodología específica (manual y tecnológica) en el planteamiento y resolución de problemáticas propias de la disciplina, a fin de potenciar las habilidades cognitivas de orden superior que resultan claves para enfrentar con éxito diferentes situaciones del ámbito profesional.		
Competencias a las que contribuye el curso	Sub-competencia	
Resuelve problemas cualitativos y cuantitativos, aplicando conocimientos de la matemática para abordar problemas de la física, química y biología con y sin apoyo computacional.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpreta datos y observaciones, relacionándolos con teorías apropiadas. 2. Formula un plan de acción para resolver problemas. 3. Ejecuta el plan de acción, analizando e interpretando sus resultados. 4. Concluye información relevante de la solución del problema. 5. Comunica en forma oral y escrita los resultados derivados de un problema. 	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ol style="list-style-type: none"> (1) Comunica de forma escrita resultados derivados del análisis de problemas de diversa naturaleza, que se modelan a partir de ecuaciones diferenciales de primer orden. (2) Interpreta las soluciones derivadas de una ecuación diferencial de segundo orden, en un contexto dado, utilizando una metodología específica de trabajo. (3) Elabora una estrategia para resolver numéricamente Problemas de Valor inicial (PVI) de primer y segundo orden, utilizando apoyo computacional Maple. (4) Resuelve problemas del ámbito de las ciencias químicas usando como herramientas matemáticas: Transformada de Laplace y Álgebra Lineal (valores propios y vectores propios). (5) Aplica metodologías del Cálculo Numérico para resolver problemas aplicados en derivadas parciales, que modelan fenómenos tales como la distribución del calor para estado estable en una región plana, difusión del calor no estacionaria y de evolución. 		

Número	Nombre de la Unidad		
1	Unidad 1. Ecuaciones diferenciales de primer orden		
Contenidos	Indicadores de desempeño	Duración (en semanas)	Bibliografía por unidad
<p>Métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden y Modelamiento de ecuaciones de primer orden</p>	<p>1.1 Clasifica ecuaciones diferenciales según tipo, orden y linealidad.</p> <p>1.2 Clasifica las soluciones de una ecuación diferencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Explícita e implícitas. b. Generales y particulares. <p>1.3 Aplica métodos de resolución (de forma manual y tecnológica) de ecuaciones diferenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. De variables separables. b. Ecuaciones que se reducen a variables separables, coeficientes homogéneos. c. Exactas. d. Lineales. e. Ecuaciones que se reducen a lineales: Bernoulli. <p>1.4 Aplica estrategias para la resolución de problemas contextualizados en el área de las Ciencias Químicas.</p> <p>1.5 Aplica estrategias para la resolución de problemas contextualizados en el área de las Ciencias Químicas.</p> <p>1.6 Propone modelos matemáticos, a partir del análisis de fenómenos afines a las Ciencias Químicas.</p>	2	<p>1. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Dennis G. Zill</p> <p>2. Apuntes y Guías del profesor</p>
<p>Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden</p>	<p>1.4 Aplica métodos de resolución de ecuaciones diferenciales, utilizando los siguientes métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Euler. b. Runge-Kutta (RK1, RK2, RK3 y RK4). 	1	<p>1) Análisis Numérico Richard L. Burden J. Douglas Faires</p> <p>2) Apuntes y Guías del profesor</p>

Número	Nombre de la Unidad		
2	Unidad 2. Ecuaciones diferenciales de orden superior		
Contenidos	Indicadores de desempeño	Duración (en semanas)	Bibliografía por unidad
Métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales de orden superior	- Aplica una estrategia de resolución para ecuaciones diferenciales homogéneas, según la naturaleza de las raíces de la ecuación característica asociada.	1	1) Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Dennis G. Zill 2) Apuntes y Guías del profesor
	- Aplica los siguientes métodos de resolución para ecuaciones diferenciales no homogéneas: a. Variación de parámetros. b. Coeficientes indeterminados. en problemas rutinarios.	2	
Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales de segundo orden	- Aplica métodos de resolución de problemas de valor inicial de primer orden a orden superior, mediante los siguientes métodos: a. Euler. b. Runge-Kutta (RK1, RK2, RK3 y RK4). - Aplica el método de diferencias finitas para resolver problemas de valor de frontera.	1	Análisis Numérico Richard L. Burden J. Douglas Faires

Número	Nombre de la Unidad		
3	Unidad 3. Transformada de Laplace		
Contenidos	Indicadores de desempeño	Duración (en semanas)	Bibliografía por unidad
<p>La Transformada de Laplace, propiedades y aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica la definición de transformada de Laplace, para determinar transformadas de algunas funciones básicas. Potenciales, exponenciales, seno, coseno e hiperbólicas. 	1	<p>1. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Dennis G. Zill</p> <p>2. Apuntes y Guías del profesor</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Determina la transformada de funciones seccionalmente continua, transformadas inversas y de derivadas. - Resuelve PVI de primer y segundo orden usando transformadas. 	1.5	
	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica teoremas de traslación para determinar transformadas inversas. - Aplica teorema de derivada de una transformada y teorema de convolución para calcular transformadas. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Resuelve PVI y problemas de Valor en la Frontera usando transformadas. 	1.5	
	<ul style="list-style-type: none"> - Aplica la transformada de Laplace en la resolución de problemas de las ciencias que se modelan mediante sistemas de ecuaciones. 		
Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.	<ul style="list-style-type: none"> - Representa un sistema de ecuaciones diferenciales mediante un sistema matricial. - Identifica la Matriz Fundamental de un sistema homogéneo. - Aplica el Método de los valores y vectores propios para resolver un sistema homogéneo: valores propios reales y distintos, repetidos y complejos. - Resuelve sistemas de ecuaciones diferenciales homogéneos - Resuelve sistema de ecuaciones que modelan fenómenos químicos. 	1	

Número	Nombre de la Unidad		
3	Ecuaciones en derivadas parciales		
Contenidos	Indicadores de desempeño	Duración (en semanas)	Bibliografía por unidad
Métodos Numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales en Derivadas Parciales.	<p>Aplica el Método de diferencias finitas para resolver:</p> <p>1) Ecuaciones Diferenciales Elípticas</p> <p>2) Ecuaciones Diferenciales Parabólicas</p>	3	<p>1) Análisis Numérico Richard L. Burden J. Douglas Faires</p> <p>2) Apuntes del profesor</p>

Metodologías	Requisitos de Aprobación
<p>De enseñanza: Clases expositivas e interactivas, Apuntes editados por el profesor, guías de aprendizaje (en algunos tópicos) orientadas al análisis de resolución de problemas, uso de plataforma docente, trabajo individual y en equipo. Uso de herramientas que promueven el aprendizaje activo de los estudiantes, tales como: tecleras, Kahoot, IF/AT.</p> <p>De aprendizaje: Grupos de discusión (guiados), a partir de resolución de problemas realizados en grupos de 2 estudiantes en el aula. Autoinstrucción, a través de exposiciones de los alumnos con temas propuestos por el profesor y apoyo de software.</p> <p>Autoevaluación formativa mediante el análisis de las diferentes instancias evaluativas (formativas y sumativas). En ese contexto, y basándose en el uso de las matemáticas, el estudiante interpretará resultados, explicará y tomará decisiones en situaciones del ámbito de las Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos (situaciones aportadas por profesor y el estudiante).</p>	<p>Se realizarán las siguientes evaluaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarea 1 (5%) - Prueba parcial A1 (35%) - Tarea 2 (5%) - Prueba parcial A2 (35%) - Trabajo final de investigación aplicado a la carrera (20%)

Bibliografía Obligatoria

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Dennis G. Zill. Ed. Thompson- Análisis Numérico. Richard L. Burden, J. Douglas Faires. Ed. CENGAGE LEARNING- Álgebra Lineal con Aplicaciones. Bernard Kolman, Capítulo 7 <p>https://edumatematicas.files.wordpress.com/2014/08/algebralineal.pdf</p> <ul style="list-style-type: none">- Apuntes y guías del profesor |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Año de vigencia del programa:	2021
Responsable del programa:	Dra. María Angélica Vega Urquieta. – mavega@ciq.uchile.cl
Profesores:	M. Angélica Vega U. – Gustavo Castro