

## PROGRAMA DEL CURSO

Nombre de la actividad curricular	Unidad Académica
<i>Cálculo Diferencial e Integral</i>	<b>Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas</b>
Nombre de la actividad curricular en inglés	
<i>Differential and Integral Calculus</i>	
Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial
6	1,5
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO	
<p>Este curso tiene por finalidad que los estudiantes resuelvan problemas de mediana complejidad siguiendo una metodología específica de trabajo; traduciendo, reformulando, formalizando y modelando enunciados al lenguaje matemático y utilizando como recurso de apoyo el uso de dispositivos computacionales. Lo anterior se enmarca en el análisis de situaciones o fenómenos propios de las Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos, posibles de modelar a partir de funciones: exponenciales, logarítmicas, potencias de exponente real y trigonométricas. El contexto de este curso está enfocado en la resolución de problemas específicos definidos y aplicados a diversos dominios científicos, utilizando: modelamiento, cálculo diferencial, antiderivadas y aplicaciones de la integral definida. En este curso se pretende potenciar habilidades de lecto-escritura, comunicación, y habilidades cognitivas de orden superior. En este contexto, las metodologías de enseñanza estarán enfocadas en optimizar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, propiciando en un entorno de colaboración mutua entre pares, que los conducirá a desarrollar de manera efectiva contenidos cognitivos, procedimentales y actitudinales.</p>	
Competencia	Sub-competencia
Resuelve problemas cualitativos y cuantitativos, aplicando conocimientos de la matemática para abordar problemas de la física, química y biología.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formula un plan de acción para resolver problemas.</li> <li>- Ejecuta el plan de acción, analizando e interpretando sus resultados.</li> <li>- Concluye información relevante para la solución del problema.</li> <li>- Interpreta datos y observaciones, relacionándolos con teorías apropiadas.</li> <li>- Comunica de forma oral y escrita los resultados derivados de un problema.</li> <li>- Discute los resultados derivados de un problema, comunicando las conclusiones.</li> </ul>
Resultados de aprendizaje	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determina el comportamiento cualitativo y cuantitativo de fenómenos biofísicoquímicos que son posibles de modelar, a partir de funciones: exponenciales, logarítmicas, potencias de exponente real y trigonométricas, utilizando sus respectivas propiedades y el cálculo diferencial e integral.</li> <li>2. Propone modelos matemáticos, a través de la aplicación de las herramientas del cálculo diferencial e integral, para la resolución de problemas contextualizados en cada área disciplinar.</li> <li>3. Elabora de forma oral y escrita conclusiones relevantes, a partir del análisis de funciones que modelan situaciones o fenómenos simples en problemas afines a cada área disciplinar.</li> <li>4. Maneja herramientas computacionales para el análisis del comportamiento de funciones que modelan situaciones afines al contexto de la carrera,</li> </ol>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Derivada de una función y Aplicaciones de la derivada	7
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p><b>Razón de cambio de una función en un punto, función derivada.</b></p> <p><b>Reglas de Derivación aproximación afín, diferenciales y aplicaciones a la disciplina.</b></p>	<p>1.1 Introducción de la derivada como el límite de variaciones medias. Razón de cambio con respecto a una variable independiente, en un punto dado. Unidades de medida,</p> <p>1.2 Aplica a una función derivable las reglas de derivación: (suma, producto, cociente, regla de la cadena y derivada implícita) para calcular:</p> <p>(i) Su razón de cambio en un punto</p> <p>(ii) Su función derivada</p> <p>(ii) Su diferencial.</p> <p>(iii) Su aproximación afín,</p> <p>(iv) La ecuación de la recta tangente al gráfico de la función en un punto.</p> <p>1.3. Estima el error absoluto y porcentual de propagación que experimenta el valor de una función alrededor de un punto, cuando éste se modifica levemente, utilizando diferenciales en una y varias variables. Relación con derivada parcial.</p> <p>1.4 En situaciones contextualizadas, utiliza la aproximación afín para aproximar el valor de una función en un punto determinado.</p> <p>1.5 Justifica matemáticamente (utilizando los criterios de la 1ra. y 2da. derivada) el comportamiento cualitativo y cuantitativo de una función en contexto, para estudiar aspectos relevantes tales como:</p> <p>(i) La monotonía (creciente o decreciente),</p> <p>(ii) Los extremos locales de una función (máximos y/o mínimos),</p> <p>(iii) La existencia de puntos de inflexión,</p> <p>(iv) La concavidad de una función (cóncava y/o convexa),</p> <p>(v) trazado manual del gráfico de la función.</p>	<p>Cálculo (Deborah Hughes-Hallet, Andrew M. Gleason, et al.)</p> <p>Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)</p>
<p><b>Razón de cambio y optimización</b></p>	<p>1.6 Interpreta en un contexto, la razón de cambio de una función: indicando sus unidades, su valor y su significado en el contexto.</p> <p>1.7 Resuelve problemas de optimización aplicando el cálculo diferencial.</p> <p>1.8 Modela y resuelve problemas de razones de cambio de variables relacionadas contextualizados en el área de las ciencias básicas.</p> <p>1.9 Utiliza los recursos del cálculo diferencial para interpretar modelos matemáticos en el contexto de las ciencias básicas.</p>	

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Primitivas y Métodos de integración	3
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<b>Definición de primitiva, sus propiedades y métodos de integración</b>	<p>2.1 Aplica la definición de primitiva para resolver ejercicios rutinarios y contextualizados</p> <p>2.2 Aplica los siguientes métodos de integración para obtener la primitiva de una función:</p> <p>(i) Método de sustitución.</p> <p>(ii) Integración por partes.</p> <p>(iii) Fracciones parciales, en ejercicios rutinarios y situaciones contextualizadas.</p> <p>2.3 Resuelve problemas de valor inicial.</p> <p>2.4 Modela ecuaciones diferenciales y problemas de valor inicial, traduciendo al lenguaje matemático un enunciado verbal, en situaciones contextualizadas del área de las Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos y determina su solución en el contexto.</p>	<p>Cálculo (Deborah Hughes-Hallet, Andrew M. Gleason, et al.)</p> <p>Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Integral Definida	3
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
Integral definida	<p>3.1 Aproxima la integral definida de una función continua en un intervalo cerrado mediante Sumas de Riemann tales como: Suma superior, Suma inferior, Regla del punto derecho, del punto izquierdo, del punto medio, y estima el máximo error.</p> <p>3.2 Aproxima la integral definida de una función continua en un intervalo cerrado aplicando el método del Trapecio Compuesto y el método de Simpson en situaciones contextualizadas del área de las Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos.</p> <p>3.3 Modela una integral definida para calcular:  i) el área de una región plana limitada entre curvas,  ii) la distancia recorrida por un móvil con velocidad dada,  iii) el promedio de una función continua en un intervalo cerrado,  iv) la masa de un objeto a partir de su función densidad  y otras aplicaciones del ámbito de la Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos.</p>	<p>Cálculo  (Deborah Hughes-Hallet, Andrew M. Gleason, et al.)</p> <p>Calculus for Biology and Medicine (Claudia Neuhauser)</p>
Teorema fundamental del Cálculo	<p>3.4 Utiliza el teorema fundamental del cálculo para estudiar el comportamiento de funciones definidas a partir de una integral definida usando como recurso el cálculo diferencial y propiedades de las integrales definidas.</p> <p>3.5 Utiliza el teorema fundamental del cálculo para evaluar integrales definidas.</p> <p>3.6 Modela el cambio total de una función en un intervalo cerrado mediante la integral definida de su razón de cambio en el intervalo dado, en situaciones contextualizadas del área de las Ciencias Químicas y Farmacéuticas y de la Ingeniería en Alimentos.</p> <p>3.7 Utiliza los recursos del cálculo integral para interpretar modelos matemáticos en el contexto de las ciencias básicas.</p>	<p>Calculus for biology and medicine (Claudia Neuhauser)  Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)  Cálculo (Deborah Hughes-Hallet, Andrew M. Gleason, et al.)</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Ecuaciones diferenciales de primer orden	2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<b>Métodos analíticos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden y Modelamiento de ecuaciones de primer orden</b>	<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"> <li>a. Explícita e implícitas.</li> <li>b. Generales y particulares.</li> </ul> <p>1.3 Aplica métodos de resolución (de forma manual y tecnológica) de ecuaciones diferenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. De variables separables.</li> <li>b. Ecuaciones que se reducen a variables separables, coeficientes homogéneos.</li> <li>c. Exactas.</li> <li>d. Lineales.</li> <li>e. Ecuaciones que se reducen a lineales: Bernoulli.</li> </ul> <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>	<p>Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado. Dennis G. Zill</p> <p>Apuntes y Guías del profesor</p>
<b>Métodos numéricos de resolución de ecuaciones diferenciales de primer orden</b>	<p>1.4 Aplica métodos de resolución de ecuaciones diferenciales, utilizando el Método Runge-Kutta (RK1, RK2, RK3 y RK4).</p>	<p>Análisis Numérico Richard L. Burden J. Douglas Faires</p> <p>Apuntes y Guías del profesor</p>

Metodologías	Requisitos de Aprobación
<p><b>De enseñanza:</b> Clases interactivas, guías de aprendizaje orientadas al análisis de resolución de problemas, uso de plataforma docente, trabajo individual y en equipo.</p> <p><b>De aprendizaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grupos de discusión (guiados), a partir de resolución de problemas que generen un conflicto cognitivo en el estudiante.</li> <li>• Autoevaluación formativa mediante el análisis de las pruebas.</li> <li>• Basándose en el uso de las matemáticas el alumno 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).</li> </ul>	<p>Se realizarán dos pruebas parciales, cuya ponderación será:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prueba parcial <b>A1</b>: 40%</li> <li>- Prueba parcial <b>A2</b>: 40%</li> </ul> <p>Se realizarán <b>8 controles</b>, cuya ponderación será equivalente al 20% de la nota final del curso.</p> <p>Al final del semestre se realizará una prueba recuperativa para todos los alumnos debidamente justificados.</p> <p><b>La nota de presentación del curso se determinará:</b></p> <p><b><math>NP=0,3*(\text{controles})+0.8*(A1+A2)</math></b></p> <p><b>La nota de eximición será informada oportunamente por la Dirección de Escuela.</b></p> <p>Tendrán derecho a rendir examen <b>todos</b> los alumnos independientemente del promedio ponderado semestral.</p> <p>Para los estudiantes que rindan examen la calificación final se obtendrá aplicando un 60% a la nota de presentación y un 40% al examen.</p>
Bibliografía obligatoria	
HUGHES, D., GLEASON A. <i>et. al.</i> 1995. Cálculo. Ed. Cecsá.	
STEWART, J. 2010. Cálculo: Conceptos y contextos. Ed. Cengage Learning.	
STEWART, J. DAY, T. Biocalculus. Calculus for the life sciences. 2015. Ed. Cengage Learning.	
Bibliografía complementaria	
NEUHAUSER, C. 2000. Calculus for biology and medicine. Ed. Prentice Hall.	
LEITHOLD, L. 1994. El Cálculo. 7ª Ed. Editorial Oxford University.	
<b>Año de vigencia del programa:</b>	2022
<b>Coordinador del curso:</b>	Prof. Gustavo Castro P. ( <a href="mailto:gpcastro@ciq.uchile.cl">gpcastro@ciq.uchile.cl</a> )
<b>Equipo docente:</b>	Prof. Driyette Aliaga O.; Prof. Gustavo Castro P. ; Prof. María Angélica Vega U.