

PROGRAMA DE CURSO

Nombre de la actividad curricular	Unidad Académica	CÓDIGO
<i>Introducción al Cálculo</i>	Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas	CBEP1102
Nombre de la actividad curricular en inglés		
Calculus introduction		
Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
6	1,5	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO		
<p>El curso de Introducción al Cálculo permitirá que los estudiantes resuelvan problemas aplicados a diversos dominios científicos, enfatizando el desarrollo de habilidades de interpretación y análisis gráfico de un modelo matemático. En ese sentido, los estudiantes serán capaces de traducir, reformular, formalizar y modelar enunciados al lenguaje matemático, siguiendo una metodología específica de trabajo y apoyándose en el uso de diferentes herramientas matemáticas.</p> <p>En la misma línea, este curso permitirá que los estudiantes potencien sus habilidades de lectura, escritura y comunicación, en un contexto científico, a fin de que sean capaces de comunicar de forma oral y escrita resultados relevantes, a partir del análisis de funciones que modelan situaciones y fenómenos propios del ámbito de la Química.</p>		
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.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Interpreta variables, 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. Discute los resultados derivados de un problema, comunicando las conclusiones. 5. Comunica en forma oral y escrita los resultados derivados de un problema. 	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ol style="list-style-type: none"> (1) Maneja herramientas computacionales e interactivas para el análisis del comportamiento de funciones que modelan situaciones simples afines al contexto de su formación profesional. (2) Determina el comportamiento cualitativo y cuantitativo de funciones polinómicas, racionales potencias con exponente racional, logarítmicas, exponenciales y trigonométricas utilizando propiedades de los números reales, teoría de límite y continuidad. (3) Propone modelos matemáticos asociados a funciones polinómicas, racionales, potencias con exponente racional, logarítmicas, exponenciales y trigonométricas, a través de las propiedades de las funciones, para la resolución de problemas afines a las Ciencias Básicas. (4) Comunica de forma oral y escrita resultados relevantes, a partir del análisis de funciones que modelan situaciones o fenómenos en problemas afines a las Ciencias Básicas. 		

Número	Nombre de la Unidad		Duración en Semanas
1	Números reales		1
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía sugerida	Duración parcial
Ecuaciones e inecuaciones	1.1 Aplica la operatoria básica de los números reales (suma, resta, producto, cociente, factorización) en expresiones algebraicas, a través de problemas rutinarios. 1.2 Analiza las restricciones de una expresión algebraica para que ésta represente un número real. 1.3 Analiza la existencia de soluciones en ecuaciones (lineales, cuadráticas, radicales y polinomios factorizables), a través de problemas rutinarios. 1.4 Resuelve ecuaciones (lineales, polinómicas y racionales) en problemas rutinarios. 1.5 Establece el conjunto solución de una inecuación (lineal, polinómica factorizable, racional, con valor absoluto de expresiones lineales) en problemas rutinarios de forma algebraica y gráfica.	Álgebra y Trigonometría (Earl W. Swokowski)	1

Número	Nombre de la Unidad		Duración en Semanas
2	Funciones reales de variable real		10
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía sugerida	Duración parcial en semanas
Sección 1 Análisis Gráfico de Funciones Reales	2.1.1. Identifica variables dependientes, e independiente de una función. 2.1.2. Define una función, explicitando el dominio y codominio y recorrido (o conjunto imagen) de ésta. 2.1.3. Esboza el gráfico de una función (lineal, cuadrática, raíz cuadrada, inversa proporcional, valor absoluto, y definidas a tramos), utilizando los parámetros asociados al modelo matemático. Amplificación por un número real y traslaciones horizontales y verticales. 2.1.4. Dada la representación gráfica de una función afín y/o cuadrática e inversa proporcional obtiene su respectivo modelo matemático (expresión algebraica).	Cálculo Hughes D. Gleason A. Álgebra y Trigonometría (Earl W. Swokowski)	2

<p>Sección 2 Análisis cualitativo y cuantitativo de funciones reales</p> <p>Sección 3 Modelado de Funciones Reales</p>	<p>2.2.1. Utiliza variaciones medias para determinar las características cualitativas de la gráfica de una función: - intervalos de monotonía, intervalos de concavidad y convexidad, extremos locales y puntos de inflexión.</p> <p>2.2.2. Función (lineal, cuadrática, raíz cuadrada, inversa proporcional, valor absoluto, y definidas a tramos), formas canónicas</p> <p>2.3.1. Extrae información, a partir de un contexto científico, con el propósito de comunicar resultados derivados del análisis matemático de dicho contexto.</p> <p>2.3.2. Modela funciones, a partir de un contexto dado con énfasis en las funciones afines, cuadráticas e inversa proporcional.</p>	<p>Calculus for biology and medicine. (Neuhauser)</p> <p>Cálculo Hughes D. Gleason A.</p> <p>Álgebra y Trigonometría (Earl W. Swokowski)</p>	<p>1</p> <p>1</p>
<p>Sección 4 Funciones Polinómicas</p>	<p>2.4.1. Aplica el Teorema del Factor para factorizar polinomios.</p> <p>2.4.2. Efectúa la división de polinomios, aplicando el algoritmo de Euclides.</p> <p>2.4.3. Aplica el Teorema de las Raíces Racionales para determinar los ceros de un polinomio grado 3 y 4. Aplica el método de Horner.</p>	<p>Calculus for biology and medicine. (Neuhauser)</p>	<p>1</p>
<p>Sección 5 Álgebra de funciones.</p>	<p>2.5.1. Calcula operaciones algebraicas con funciones: suma, diferencia, producto y cociente.</p> <p>2.5.2. Compone funciones y descompone funciones compuestas.</p> <p>2.5.3. Determina dominio y codominio de funciones, suma, producto, cociente y compuestas.</p> <p>2.5.4. Determina la epiyectividad, inyectividad, biyectividad de funciones elementales (afín, cuadrática, inversa proporcional, potencia de exponente racional).</p> <p>2.5.5. Determina la función inversa de una función biyectiva y esboza su gráfico.</p> <p>2.5.6. Relaciona la inyectividad con la monotonía de una función.</p>	<p>Cálculo Diferencial e Integral. James Stewart</p>	<p>1</p>
<p>Sección 6 Funciones exponenciales logarítmicas</p>	<p>2.6.1. Resuelve ecuaciones exponenciales y logarítmicas, utilizando propiedades.</p> <p>2.6.2. Esboza el gráfico asociado a una función logarítmica y exponencial utilizando: variaciones medias y parámetros del modelo matemático. Amplificaciones de la variable independiente, dependiente y traslaciones.</p>	<p>Cálculo Diferencial e Integral.</p>	<p>2</p>

	2.6.3. Modela funciones, a partir de un contexto dado, con énfasis en el modelamiento de una función exponencial.	James Stewart	
<p>Sección 7 Funciones Trigonómicas y sus propiedades</p>	<p>2.7.1. Calcula la medida de un ángulo en radianes en grados a partir de la longitud de arco que éste subtiende en una circunferencia de radio 1.</p> <p>2.7.2. Utiliza la definición de las funciones trigonométricas: seno, coseno y tangente, en el círculo unitario, para deducir sus propiedades; periodo, extremos absolutos, simetrías, paridad, identidades, gráfico.</p> <p>2.7.3. Determina razones trigonométricas en un triángulo rectángulo.</p> <p>2.7.4. Aplica identidades trigonométricas (pitagóricas, suma y resta de ángulos) y el Teorema del coseno en diversos contextos.</p> <p>2.7.5. Conoce la definición y propiedades de las funciones trigonométricas inversas: $\arcsen(x)$, $\arccos(x)$ y $\arctg(x)$ y la utiliza en la resolución de ecuaciones simples y problemas.</p> <p>2.7.6. Calcula límites de funciones trigonométricas utilizando como recurso la continuidad de las funciones trigonométricas seno y coseno, las propiedades de los límites, límites trigonométricos notables e identidades trigonométricas.</p> <p>2.7.7 Modela funciones sinusoidales en situaciones contextualizadas.</p>	<p>Cálculo Diferencial e Integral. James Stewart</p>	<p>2</p>

Número	Nombre de la Unidad		
3	Límites y continuidad		2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad	Duración parcial en Semanas
Álgebra de límites y continuidad de funciones	<p>3.1. Interpreta de forma gráfica el valor del límite de funciones reales, en situaciones donde:</p> <p>(I) La variable independiente crece o decrece indefinidamente</p> <p>(II) Cuando la variable independiente se aproxima a un número real por valores mayores y/o menores que él.</p> <p>3.2 Aplica el álgebra de límites para calcular el límite de funciones polinómicas, radicales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas seno y coseno, obtenidas a partir de sumas, productos, cocientes y composición.</p> <p>3.3 Determina si una función representada mediante una fórmula, es continua en un punto, usando la definición de continuidad.</p> <p>3.4 Aplica la definición de continuidad para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Calcular límites, de funciones elementales. Límites trigonométricos notables - Determinar asíntotas verticales. <p>3.5 Aplica el teorema de Bolzano para determinar los signos y la existencia de ceros de funciones racionales y potencias de exponente entero.</p>	Cálculo: Conceptos y aplicaciones (James Stewart)	2

Número	Nombre de la Unidad		
4	Aproximación de Funciones		2
Contenidos	Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad	Duración parcial en Semanas
Linealización e Interpolación Polinómica	<p>4.1. A partir de una tabla de valores, determina si dichos valores se ajustan a un modelo potencial o exponencial, utilizando linealización.</p> <p>4.2. Dada una función mediante una tabla de observaciones, aplica la interpolación polinómica para aproximar una función.</p> <p>4.3. Aproxima una función usando método de los coeficientes Indeterminados.</p> <p>4.4. Utiliza el concepto de diferencias divididas para construir la forma de Newton para el polinomio interpolante.</p> <p>4.5. Aplica la forma del polinomio de Newton para aproximar funciones.</p>	Análisis Numérico (Richard Burden-Douglas Faires)	2

Metodologías	Requisitos de aprobación
<p>De enseñanza: Clases expositivas e interactivas, apuntes-guías de aprendizaje (en algunos tópicos) orientadas al análisis de resolución de problemas, uso de plataforma docente, trabajo individual y en equipo.</p> <p>De aprendizaje: Grupos de discusión (guiados), a partir de resolución de problemas que generen un conflicto cognitivo en el estudiante. Auto instrucción, a través de exposiciones de medios audiovisuales para aulas masivas, videos incorporados mediante códigos QR, incorporados en las guías de ejercicios y apoyo de software matemático, como MAPLE.</p> <p>Tareas grupales evaluadas (para indagar si los objetivos de enseñanza están siendo alcanzados o no y mejorar el desempeño) y evaluaciones sumativas (asignar calificaciones totalizadoras que refleje la proporción de objetivos logrados en el curso). En este 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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tarea 1(10%) - Prueba parcial A1 (40%) - Tarea 2 (10%) - Prueba parcial A2 (40%)
Bibliografía obligatoria	
<ul style="list-style-type: none"> - NEUHAUSER, C. Calculus for biology and medicine. Ed. Prentice Hall, 4th Edition. 2018. - 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	
<ul style="list-style-type: none"> - AYRES, F. Fundamentos de matemáticas superiores. Mc Graw Hill. México. 1982. - BARNETT, R.; ZIEGLER, M. AND BYLEEN K. Precálculo: funciones y gráficas. McGraw-Hill. Edición: 4ª. 2000. - EDELSTEIN – KESHET., L. Mathematical Models in Biology. University of British Columbia. 2005. - HAEFNER, J.W. Modeling Biological Systems: Principles and Applications, New York: Springer Science and Business Media, 2nd ed. 2005. - HUGHES, D., GLEASON A. <i>et. al.</i> 1995. Cálculo. Ed. Cecsa. - KEEDY ; BITTINGER. Álgebra y trigonometría. Fondo Educativo Interamericano, USA. 1981. - NICHOLS, E. Álgebra moderna elemental. CECSA, México. 1974. - RITCHEY, N., LIAL, M. Calculus with Applications for the Life Sciences. Ed. Pearson. 1st Edition. 2003. - ROBEVA, R., <i>et. al.</i> An Invitation to Biomathematics. University of Virgini. 2008. - TAYLOR/WADE. Matemáticas básicas. Limusa, México. 1970. - SWOKOSWKY, E., COLE, JEFFERY. Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica. Ed. Cengage Learning. 2013 - ZILL. Álgebra y trigonometría. Mc Graw Hill. México. 1992. 	
<p>Año de vigencia del programa: 2021</p>	
<p>Responsable del programa: Prof. Driyette Aliaga O. – driyette.aliaga@ciq.uchile.cl</p>	